

## Validación de la batería neurocognitiva abreviada en una muestra de niños con rendimiento cognitivo normal

Andrade Machado René,\* De la Cruz Turrueles Alexander,\*\*  
García Espinosa Arlety,\*\*\* Herrera Jiménez Luis Felipe\*\*\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** Existe poca información sobre el desarrollo cognitivo y la evaluación neuropsicológica en niños de siete a diez años medidos con un minexamen cognoscitivo en poblaciones infantiles. **Objetivos:** Estandarizar un instrumento de exploración neuropsicológica abreviado en niños de siete a diez años. **Pacientes y métodos:** Se estudió un grupo de 349 niños con rendimiento cognitivo normal. Se determinó el rendimiento global y por escalas, los efectos madurativos de la edad, la posibilidad de abreviarse y la influencia del sexo y la procedencia socio-cultural en sus resultados. Se encontró la fiabilidad test re-test, interobservadores y se estudió el funcionamiento de las subescalas que aún no habían sido validadas para las edades estudiadas. Se utilizó la estadística no paramétrica, para determinar el efecto de la edad sobre el funcionamiento global y por escalas, la fiabilidad test re-test se conoció mediante la correlación de rangos de Spearman y la dependencia del resultado global de las escalas por edad se analizó mediante la ecuación de regresión múltiple. El nivel de significancia se consideró valores de  $p < 0.05$ .

**Resultados:** La BNA mostró una alta fiabilidad test re-test, e interobservadores  $p < 0.05$ , la subescala VII mostró correlaciones altas con el test de Bender  $p < 0.05$ , las puntuaciones globales miden los efectos madurativos de la edad  $p = 0.00$ . No encontramos influencia del sexo y el origen socio-cultural  $p > 0.05$ . **Conclusiones:** La BNA constituye un minexamen cognoscitivo para niños de siete a los diez años, de fácil aplicación con resultados objetivos y estables.

**Palabras clave:** batería neuropsicológica, desarrollo, evaluación, cognición, minexamen cognoscitivo, Cuba, normas en español.

### Abbreviate cognitive battery validation in a sample of children with normal cognitive skill

### ABSTRACT

**Introduction:** A little information regarding cognitive development and its evaluation in childhood populations is disponible at the moment. **Objectives:** To standardize an abbreviate neuropsychological test in children from 7 to 10 years. **Patient and methods:** A group of 349 children with normal cognitive skill were studied. The score for each subtest and to whole test were determined by non-parametric statistic test. We also evaluated the effects of the age, sex and the possible influence of socio-cultural origin in its score. The reliability test re-test, among neuropsychologist were studied. Each subtest's score was validate according to age of children. The reliability test re-test was known by the Sperman range correlation and the dependence of the total score by different subtest was analyzed step by step using multiple regression equation. The level of significance was considered to values of  $p < 0.05$ . **Results:** The ACB showed a high reliability test re-test, and among different neuropsychologist  $p < 0.05$ , the subtest (VII) showed a high correlations with Bender's test  $p < 0.05$ . Total score represent the maturation effects of the age  $p = 0.00$ . We have not found sex and socio-cultural influence on ACB's score  $p > 0.05$ . **Conclusions:** The ACB score constitutes a easy, rapid and reliable minimal exam for children from 7 to the 10 years.

**Key words:** Abbreviate cognitive battery, development, evaluation, minimal exam, Cuba, Normal score in spanish fluent children.

## INTRODUCCIÓN

Existe poca información sobre el desarrollo cognitivo y la evaluación neuropsicológica en niños y adolescentes hispanohablantes.<sup>1</sup> La gran mayoría de las baterías neuropsicológicas infantiles se han diseñado en otras culturas e idiomas, y utilizar las normas y los índices originales de confiabilidad y validez es incorrecto. Variables socio-culturales y las características de la escolarización

pueden tener un impacto diferente en distintas culturas.<sup>2</sup> Variables como la edad, la experiencia escolar y el nivel sociocultural pueden ser de importancia en la interpretación de las puntuaciones en las pruebas neuropsicológicas.<sup>1-3</sup> En Cuba no encontramos que se haya intentado estandarizar un minexamen cognoscitivo en poblaciones infantiles. La investigación es la primera de tres partes que pretenden mostrar los datos normativos de la batería neurocognitiva abreviada (BNA) en niños de siete a

Institución responsable de la publicación: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

\* Especialista de Neurología, Master en Psicología Médica, Profesor e investigador auxiliar, Sección de Epilepsia. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Cuba.

\*\* Especialista de Neurología. Hospital Docente de Puerto Padre, Las Tunas.

\*\*\* Especialista en Medicina General Integral, Residente de Psiquiatría. Hospital Psiquiátrico de La Habana.

diez años, en la segunda se establecen las correlaciones con otras escalas de inteligencia y de test neuropsicológicos en niños epilépticos con epilepsia focal benigna de la infancia con paroxismos centro-temporales (EFBIpct) y en la tercera se establecen las correlaciones con diferentes tests neuropsicológicos aplicándolo en enfermedades neuropsiquiátricas de diverso origen. Los resultados que mostramos corresponden a la primera parte.

## **OBJETIVOS PARA LA CREACIÓN DE LA BNA, SELECCIÓN DE LAS SUBESCALAS Y SU FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

El objetivo primordial de crear este instrumento fue contar con una prueba validada en nuestro idioma y apropiada a nuestra cultura, que permitiera tener una aproximación del funcionamiento neurocognitivo modo rápido, consumiendo poco tiempo, contrario a la aplicación de baterías neuropsicológicas conocidas extensas, costosas, que consumen una o más sesiones de trabajo. Por otra parte, que sirviera para planificar la aplicación de pruebas concretas dirigidas a explorar a fondo un trastorno sugerido en la exploración rápida con la BNA. Además esta evaluación puede tomarse como desempeño inicial de un niño y servir para medir el deterioro progresivo que se asocia a muchas enfermedades neurológicas. La confección de la batería tuvo en cuenta que las subescalas seleccionadas abarcaran todas las funciones neurocognitivas, la sugerencia de las subescalas se obtuvo a partir de la opinión de psicólogos y psiquiatras expertos en la exploración y diagnóstico psicopatológico infantil de nuestra institución y universidad. Las sugerencias se obtuvieron por separado, y se eligió las subescalas, que por opinión de tres o más de los cinco expertos escogidos, midieran la función neurocognitiva que se pedía (atención, memoria, lenguaje, expresivo, de repetición, nominación, fluidez, pensamiento verbal y espacial, y funcionamiento grafomotor). El segundo criterio de selección de las subescalas fue que estuvieran probadas en este grupo de edad, y se fue cauteloso en seleccionar los ítems de los test de manera tal, que se pudiera esperar una respuesta correcta de los niños entre los siete y diez años. Con este fin se revisaron los informes de los autores de cada tests de donde se asumió la subescala. Sólo se seleccionaron aquellas en las que el autor refería podía ser cumplida bien por los niños de al menos siete años y las puntuaciones se adjudicaron de acuerdo con el nivel de desempeño, que según en la experiencia de los autores del test de origen existía y según los resultados del ensayo piloto que previamente mencionamos. El tercer criterio para seleccionar las subescalas fue el tiempo de aplicación y la facilidad de

puntaje. En cada subescala se muestra entre paréntesis el test origen de ésta, todas han sido bien probadas y estandarizadas, por otros autores. Hicimos una excepción con las subescalas VII, IX, XI que han sido probadas en adultos, por lo cual los resultados de la subescala VII se comparan con el Bender que es un test grafomotor con conocida validez, se compararon las calificaciones con el de otro calificador y se realizó un re-test al mes para comprobar la estabilidad de los resultados (fiabilidad). La subescala XI se estandarizó en la muestra de niños normales, se normalizaron los valores para esta muestra. El análisis neuropsicológico se realizó siguiendo los conceptos de AR Lura. Para la puntuación se realizó un estudio piloto en 33 niños de siete a diez años, con supuesta cognición normal, probamos los ítems que conformarían la batería. Se obtuvieron las puntuaciones brutas y se calcularon los centiles en la muestra, además se escogió un grupo pareado según sexo, escolaridad, y edad de niños con retraso mental ligero (CI 70-75 según el Weschler) y se aplicó la BNA. La puntuación bruta asignada a los niños con retraso mental se asumió como puntuación deficitaria. Las puntuaciones en el grupo de niños con retraso mental fueron divididas en cuartiles (superior, inferior). Las puntuaciones brutas de los niños con rendimiento cognitivo normal iguales a las puntuaciones correspondientes al cuartil superior o mayor que éste, en los niños con RML fueron puntuadas con 4 puntos. Las puntuaciones brutas en el grupo de niños con supuesta cognición normal iguales a las puntuaciones obtenidas ubicadas entre el cuartil superior e inferior en los niños con RML fueron puntuadas con 2 puntos, las obtenidas por los niños con supuesto rendimiento cognitivo normal equivalentes a las obtenidas por el grupo con RML inferiores al cuartil inferior fueron puntuadas con 0 puntos. Para equiparar el valor de todas las subescalas se trató de puntuarlas todas con el máximo alrededor de 6 puntos. Los ítems con respuestas de todo o nada como la subescala V se puntuaron con un máximo de 3 puntos cada una. Para el caso de la subescala IV, se procedió de igual forma con la diferencia que 6 refleja ejecuciones cuyas puntuaciones en los niños con rendimiento cognitivo normal se situaron por encima del cuartil superior de las ejecuciones de los niños con cociente intelectual deficitario, 5 puntos, puntuación correspondiente con las ejecuciones a nivel del cuartil superior de las obtenidas en los niños con RML, 4 puntos si están entre el cuartil inferior y el superior, 3 puntos si se ubican a nivel del 10 percentil, 2 puntos si se ubica a nivel del 3 percentil, 1 punto si es menor que éste y 0 si no logra ninguna ejecución es adaptada. Seleccionamos sólo dos modelos de los cubos de Kohs porque perseguimos una evaluación abreviada, el mode-

lo I de Kohs y el VI modelo de Kohs que manifiesta dificultad para la estructuración espacial.<sup>4</sup> La puntuación de la subescala VI el rendimiento bruto superior en los niños con RML (cinco animales) se considera deficiente por tanto se puntuó con 0 puntos, seis, siete, ocho, nueve 10 animales corresponden con los percentiles 3 percentil, 10 percentil, cuartil inferior, entre inferior y superior, mayor al superior. Las subescalas VIII, IX, X y XI se puntuaron según las sugerencias del autor original. La puntuación deficiente se consideró para el puntaje total de la BNA, la equiparable, la puntuación del Cuartil superior, según edad de los niños con rendimiento cognitivo deficiente. De este modo dos puntuaciones similares en una subescala, por ejemplo, la subprueba VI, tiene significados diferentes. La versión final de la batería neurocognitiva abreviada (BNA) consume un tiempo máximo de aplicación 37 minutos, mínimo 26, medio 33.

## JUSTIFICACIÓN DE LAS SUBESCALAS

### Simultaneidad de los movimientos (N. Otzeresky). Subescala I de la BNA

Constituye una de las formas de evaluar las *funciones motrices* no relacionadas directamente con las áreas motoras primarias, el individuo tiene aquí que *planificar* el movimiento, programarlo bajo la *orden verbal*. Se explora la capacidad para mantener una actividad motora en el tiempo (acción intencional parte de las *Funciones Ejecutivas*). El niño debe inhibir de modo alternativo (*inhibición proactiva y retroactiva*) los engramas motores previos para pasar a una nueva actividad.

### Funciones audio-motrices (N. Otzeresky). Subescala II de la BNA

Investiga la percepción y reproducción de las relaciones tonales de los sonidos y las melodías cinéticas, es una prueba sencilla, no dependiente de las aptitudes musicales. Se comienza del modo más sencillo, pero que explora una formación neuropsicológica compleja. Supone ante todo un análisis auditivo de la estructura rítmica propuesta, función que sufre siempre que las posibilidades auditivas estén limitadas. El niño debe recifrar la estructura auditiva percibida en una serie de movimientos consecutivos, si el análisis auditivo está conservado, pero la organización consecutiva de los actos motores más sencillos está alterado, la realización de la prueba presentará perturbaciones. En un primer momento se le propone al paciente percibir y apreciar grupos de señales sonoras que se le ofrecen, con este objetivo se le presentan grupos de gol-

pes rítmicos, que van uno detrás del otro con intervalos de 0.5 a 1.5 segundos, primero le presentamos un paquete unitario uno tras otro. Más tarde se le complica con conjuntos rítmicos de complejidad creciente. Esta prueba además del análisis auditivo implica la organización motriz del acto. Con este orden se evalúa la movilidad de los procesos psíquicos (función ejecutiva de flexibilidad), pues el individuo debe pasar de una estructura arrítmica, a otra rítmica y después a una rítmica más compleja. Durante esta prueba el niño descodifica la señal auditiva, reconoce el número de golpes que se presentan, del análisis auditivo determina el ritmo que se establece, evalúa la cadencia y el tiempo entre los golpes sonoros (participan la corteza auditiva primaria, corteza temporo-mesial, y temporo-parieto-occipital de asociación). La información descodificada debe ser registrada para ejecutarla posteriormente (memoria de trabajo), la actividad motora necesita una adecuada programación (fijación de la porción proximal de los miembros superiores y el codo (área motora suplementaria) y la programación de la actividad motora de los músculos de los dedos y la muñeca, para los incisivos b y c debe programarse las melodías cinéticas, para lo cual el individuo debe cambiar de una actividad a otra (flexibilidad), participan en ello las áreas prefrontales, AMS, área premotora y área motora). Además de estas funciones el niño debe mantener una adecuada orientación espacial de los toques (corteza parieto-occipital). Por último, no debemos excluir la exploración del papel del lenguaje como regulador y guía del acto motor, por lo que la exploración aquí incluye las áreas del lenguaje y las vías por las que se ejerce el control de la actividad motora.

### Atención y memoria (Weschler D. Intelligence Scale for Children 3rd. Edition London). Subescala III Atención y memoria

La repetición de palabras ofrecidas verbalmente permite conocer la memoria a corto plazo, aprendizaje audio-verbal, el número de material recordado permite acceder a la capacidad o volumen a recordar, la estabilidad de las huellas en el recuerdo se mide cuando se le pide al sujeto que repita las palabras un tiempo después, aun cuando se le ha impuesto un distractor (repetir una serie numérica en orden en que se dicen y al inverso). **Inhibición proactiva.** El efecto inhibitorio de este factor puede influir sustancialmente sobre la reproducción del material, este aspecto valora la facilidad con que la reproducción del material se puede inhibir mediante excitadores secundarios. Al sujeto se le ofrece el plan ejecutivo, éste debe mantener la idea directriz, la atención dirigida para man-

tener la idea y el plan ejecutivo, se requieren mecanismos mnésicos, pues las palabras y números ofrecidos no permiten asociaciones lógicas.

**Pensamiento Espacial**  
**(Cubos de Kohs-Goldstein adaptado por Zazó).**  
**Subescala IV de la BNA**

Constituye una prueba que se dedica al estudio del análisis y síntesis espaciales que son la base de la actividad constructiva y de las operaciones del pensamiento espacial. La solución correcta al problema es posible solamente en caso de conservación de la orientación en el espacio y el análisis de las relaciones espaciales esenciales. El individuo debe separar las partes ópticamente homogéneas de la figura en los elementos espaciales que la componen. Solamente después que haya elaborado un determinado esquema o programa de solución (función ejecutiva, planificación, ejecución efectiva, el individuo podrá proceder a la realización del programa, auxiliándose de operaciones complementarias encontradas por él).

Nosotros dimos coeficiente de ponderación al igual que Zazó. En el modelo I Zazó encontró que los niños de 7-10 años tenían resultados buenos (éxito sin ayuda) y para el modelo VI resultados medianos a los siete años (éxito con ayuda, se necesitaba el modelo ampliado) y buenos para los individuos de 8-10 años. Por tanto, con el objetivo de simplificar el examen y partiendo de que cuanto más simple es el examen, más seguros se está, que de encontrar fallas, éstas corresponden a alteraciones neuropsicológicas. El modelo I ofrece el menor nivel de dificultad y el VI es donde aparece dificultad para la estructuración espacial, pues es el primero de los modelos con construcciones en posición diagonal, lo que puede dar lugar a construcciones aberrantes o torpemente ejecutadas con la conciencia de que eso aún no es del todo bien ejecutada, pero no imposible de realizarlo. Con esta secuencia dimos dos modelos de dificultad creciente, de un modelo de color único al bicolor y con una construcción oblicua, para poner de manifiesto dificultad en la orientación. Se le dan facilidades que reducen la abstracción y planificación de tareas progresivamente:

Se miden conductas abstractas, que se basan en la estructuración del espacio, se comparan comportamientos abstractos y concretos, las dificultades en la realización del segundo dibujo se salvan por la abstracción. La demostración se hace por lo negativo, el estudio de lo que se puede lograr en caso de fracaso si se le dan al sujeto puntos de referencia concretos, son grados sucesivos de concretización, las dificultades han sido expli-

cadadas con anterioridad, cambios del monocromo, al bicromo, cambios relativos a las dimensiones, al combinar elementos se pierde progresivamente al independencia, su individualidad se sumerge en la totalidad.

**Razonamiento y juicio.**  
**(Terman Merrill, AR Luria).**  
**Subescala V de la BNA**

Ésta es una prueba poco influida por la escolaridad o la situación social, el individuo debe ser capaz de señalar los elementos intelectuales irreconciliables de la situación presentada. La dificultad reside en apreciar si la respuesta del sujeto evidencia bien que se ha dado cuenta de la incongruencia. Como resultado de este análisis (creación de una base orientada para una acción compleja) el sujeto destaca los elementos más importantes y esenciales en las condiciones de la tarea y crea la hipótesis de los caminos esenciales para la solución, el esquema general de la acción intelectual cambia de inmediato ante la probabilidad de diferentes vínculos que no se corresponden con la hipótesis. Gracias a este trabajo previo, el pensamiento se hace organizado, las operaciones adquieren carácter planificado y selectivo. En cada etapa los resultados obtenidos se comparan con el planteamiento inicial, los vínculos secundarios se inhiben y las soluciones inadecuadas son corregidas.

**Estudio del Lenguaje**  
**(Fluidez verbal, Terman Merrill).**  
**Subescala VI de la BNA**

La idea directriz se expresa en las instrucciones, lo cual facilita la búsqueda de todas las palabras que corresponden con esta clase (contenido semántico). Se le exige que inhiba a la vez todas las palabras con distinto contenido semántico. La limitación que impone la tarea de la asociación dirigida se evidencia en que cuando se solicita decir cualquier palabra, se exigen hasta 28 palabras y los niños lo resuelven fácilmente, en este caso sólo hasta 12, nosotros pedimos 10 porque según Terman Merrill los niños de siete años sólo recuerdan hasta 10, logrando con esto igualdad para el grupo de edades estudiada. Además del problema de ubicar palabras correspondientes a la clase, se exige determinado grado de fluidez porque el problema debe ser resuelto en un minuto. Compartimos con Terman Merrill, palabras de género, especie, los diminutivos no se aceptan a menos que sean palabras diferentes, se admiten formas diferentes de decirle a un mismo animal, por ejemplo, yegua, caballo; vaca, toro. Mide las funciones ejecutivas de acción intencional como capacidad de iniciar, mantener, cambiar y detener secuencias de conductas complejas.



**Funciones visuo-motoras (test de Evaluación Rápida de las Funciones Cognitivas, versión ampliada de la evaluación cognoscitiva breve de Gill y col). Subescala VII de la BNA**

Es una prueba útil de la organización perceptivo-motriz del espacio. La función Gestalt visuo-motriz es una función fundamental asociada con la aptitud del habla y estrechamente unida a diversas funciones intelectuales, percepción visual, habilidad motriz manual, conceptos temporo-espaciales, organización y representación. Para Bender es a los 11 años cuando todas las figuras se realizan de modo satisfactorio y en la edad adulta sólo se aporta cierta perfección motriz o mayor precisión de los detalles de dimensiones y distancias.

Los niños de siete a 10 años son capaces de dibujar figuras geométricas: cuadrado, rectángulo, círculo, óvalo; como figuras simples, establece ángulos, dibuja una línea continua y aproximadamente rectas. Muestran una correcta posición de relación entre diferentes dibujos en una formación compleja. Conoce los espacios, arriba, debajo, derecha, izquierda, debajo de... Son capaces de obedecer órdenes simples, retienen en la memoria de cinco a seis palabras, tienen buen nivel atencional y motivacional. Inhiben respuestas colaterales, establecen programas de acción simples y el lenguaje puede guiar las acciones. Para ellos las figuras son percibidas como un todo y no como un conjunto de líneas sin significado. Se han desarrollado conceptos preliminares relativos a las proporciones.

Por tanto, con la realización de la figura se puede explorar, la atención, motivación, función visuo-motora, planificación, verificación, planeamiento de objetivos, los mecanismos de la memoria, la inhibición proactiva, selectividad de los procesos psíquicos, contenido semántico, la praxia, la capacidad para inhibir respuestas impulsivas.

**Vocabulario de imágenes (Terman Merrill).  
Subescala VIII de la BNA**

La finalidad de esta prueba es determinar si la observación de una imagen familiar en un dibujo evoca el reconocimiento y recuerda o solicita el nombre apropiado, accede a los nodos de identidad de objeto. Consecutivamente las respuestas que denotan al objeto representado por su uso como son: "para adornar por flor", son valoradas como incorrectas. El nombrar una parte del todo o viceversa es considerado al igual incorrecta, así como también decir "esto es una cosa". Se acepta el plural. Con este ítem exploramos el lenguaje expresivo en su función nominativa, el objeto evoca la sensación de familiaridad con su nombre. Como el sujeto debe inhibir respuestas que no

correspondan con el significado del precepto que observó, hasta cierto punto permite valorar las funciones ejecutivas.

**Reconocimiento de rostros  
(Test de evaluación rápida de las funciones cognitivas, versión ampliada de la evaluación cognoscitiva breve de Gill y col.).  
Subescala IX de la BNA**

Ésta es una prueba que complementa a la anterior con la diferencia de que el sujeto debe diferenciar una nueva categoría de imagen, que es la cara, es una prueba para el reconocimiento categorial, consistente en reconocer una cara como cara. La dificultad mayor reside en que aparece una silueta, a partir de la cual el sujeto debe reconstruir un rostro. Sin embargo, se sabe que incluye procesos neurocognitivos y neurofisiológicos que escapan al reconocimiento de objetos comunes. El niño debe observar la silueta, aislar sus características esenciales (de señal) y corregir aquellos errores que pueden surgir de la apreciación prematura (no basado en un minucioso análisis y síntesis ópticas de sus diferentes caracteres) de los objetos o imágenes.

**Lenguaje expresivo repetitivo.  
Subescala X de la BNA**

Esta investigación incluye dos tareas: por un lado es un procedimiento para comprobar la precisión de la pronunciación de las palabras con dificultades fonemáticas marcadas (ns/t) en la palabra *constitución*, y (s/c) en la palabra, *espectáculo* y por otro permite analizar la solidez de las huellas que sirven de base para estructurar el lenguaje expresivo y determinar las condiciones neurodinámicas en que las palabras devienen difusas o se deforman. Se debe atender a la conservación de los sonidos complejos, los complejos semánticos y de su esencia.

**Comprensión de órdenes verbales.  
Subescala XI de la BNA (AR Luria)**

La comprensión de órdenes presupone la conservación de la comprensión de las palabras pero no se limita a ello. Para comprender bien una expresión además de comprender las formas gramaticales fundamentales que unen a las palabras formando la oración, también es indispensable conservar en la memoria una serie de palabras que componen la oración y conservar la posibilidad de inhibir el juicio prematuro acerca del sentido de toda la expresión, juicio que se podría hacer sobre la base de un fragmento de la oración. El entendimiento de órdenes puede

complicarse ante diversas condiciones como las que se estudian en la subescala XI. El primero de los obstáculos es el aumento del volumen de palabras en la oración, no se le propone una simple oración, sino una frase donde debe encontrar la orden que se le solicita, por ejemplo: “Ahora te voy a solicitar que me señales con tu lápiz ¿dónde está la figura que te voy a solicitar? ¿Estamos? ¡Atento! Se dan entonces tres órdenes con un número creciente de palabras, lo cual constituye un volumen de huellas mnésicas que ofrecen dificultad para la edad que se propone estudiar. El segundo obstáculo es la comprensión correcta de la oración relacionada con la necesidad de inhibir las conjeturas acerca del sentido de lo que se expresa. Debe inhibirse la respuesta impulsiva de señalar con el dedo, pues se precisa “con tu lápiz”. El último obstáculo es la complejidad de su estructura lógico-gramatical. Particularmente difícil resulta el análisis de estructuras con el uso de preposiciones que reflejan cierta relación espacial (dentro, debajo, encima).

#### Descripción de las subescalas que conforman las pruebas

**I) Subtest de simultaneidad de los movimientos (NI Oseretsky).**<sup>5</sup> Técnica: Pídele al sujeto que abra y cierre las manos de modo alternante continuamente, se admiten tres intentos. Calificación: Realiza los movimientos alternantes, sin dificultad al menos después de tres ensayos, ofrecer 6 puntos. Pierde la habilidad, los abre y cierra al unísono, pero lo logra en ocasiones, 4 puntos. No alterna los movimientos 2 puntos. No puede realizar la tarea, 0 puntos.

**II) Funciones audio-motrices (NI Oseretsky).**<sup>5</sup> Técnica: Dígame “escuche atentamente la siguiente serie de golpes que sólo se repetirá una vez”. El examinador golpea con su dedo siguiendo el orden siguiente: serie A, B, C. Cuide que el examinado no observe los golpes, solicite repetir cada tarea propuesta. La serie B y la C tienen ritmo y cadencia, cada golpe o serie de golpes debe estar separado por un segundo. Serie A) I; II; III. B) I II; I II; I II. C) I III II; I III II; I III II. Calificación: Realiza los ejercicios sin dificultad y sin ayudas externas, puntúe con 2 cada ejecución. Tiene alguna dificultad, pero se percata del error y lo corrige, puntúe con un punto. No puede realizarlo, puntuar con cero. Las perseveraciones (automatización del mismo golpe o secuencias de golpes, incapacidad de pasar de una serie a otra) restar dos puntos al total. Si ejecuta la serie B y la C sin ritmo ni cadencia reste dos puntos al total de B) y C).

**III) Subtest de atención y memoria (Signoret Whitley Signored).**<sup>6</sup> Técnica: Recuerdo inmediato y diferido

de una lista de palabras. Dígame al niño “voy a decirte sólo una vez cuatro palabras y deseo que las repitas en el mismo orden cuando yo termine”. Las palabras se pronuncian una por segundo, correctamente con voz uniforme. Pídale al sujeto que las aprenda y explique que dentro de unos minutos deberá repetir las. Continúe *Repetición de cifras numéricas*.<sup>6</sup> Con iguales instrucciones, pero sin necesidad de aprender la serie solicite que repita 5-1-9-3-7. Si necesita otro intento, emplee otras series. *Repetir cifras numéricas en orden inverso*.<sup>6</sup> Ahora pida que repita los siguientes números, pero al revés, ejemplifique. Repita cada cifra claramente, con voz uniforme y a un ritmo de uno por segundo. Serie: 7-6-2-9. Para los niños de siete años emplear sólo tres cifras numéricas. Si necesita otro intento, emplee otras series. *Recuerdo diferido de palabras*.<sup>6</sup> Pida que recuerde las cuatro palabras que aprendió antes, no necesita que sea en el mismo orden. Calificación: *Recuerdo inmediato de una lista de palabras/Repetir cifras numéricas*. Recuerda todas las palabras (números) en el mismo orden, sin error, tras una repetición, 6 puntos. Recuerda todas las palabras (números), pero violenta el orden de al menos en un caso o necesita más de una repetición, 4 puntos. Olvida algunas palabras (números) 2 puntos. Olvida dos o más palabras (números), pero recuerda alguna o alguno, un punto. Otras alternativas puntúan con 0. Persevera o contamina restar dos puntos al total. *Repetir cifras numéricas en orden inverso*: Los repite todos en orden inverso exacto, 4 puntos. Ídem al anterior, pero olvida alguno de los números o altera el orden de alguno de ellos, 2 puntos. No los puede repetir en orden inverso, 0 puntos. Contamina con la serie anterior o persevera restar dos puntos al total. *Recuerdo diferido de palabras*. Recuerda todas las palabras, 6 puntos. Olvida alguna de las palabras, 4 puntos. Olvida dos o más palabras, 2 puntos. No recuerda las palabras, ofrecer 0. Contamina con otras palabras o persevera restar dos puntos al total.

**IV) Pensamiento Espacial. Técnica: (Subtest de Kohs-Goldstein adaptado por Zazó).**<sup>7</sup> Instrucciones: Ves estos cubos, son todos similares o parecidos, tienen una cara azul, otra roja, una blanca y otra amarilla. Una cara es azul y amarilla, y otra roja y blanca. Muestre el modelo I, dígame “vas a realizar la misma cosa con tus cubos”. Si el niño pone un solo cubo entonces decimos “No, con los cuatro”. Esta ayuda debe anotarse. Permítale actuar a lo sumo 30 segundos si los coloca a lo largo, a lo alto o los pone los cuatro separados. Si fracasa le decimos: “Harás un cuadrado todo rojo con los cuatro cubos”. Anote la ayuda ofrecida. Si logra el éxito le decimos: Muy bien, lo comprendiste,

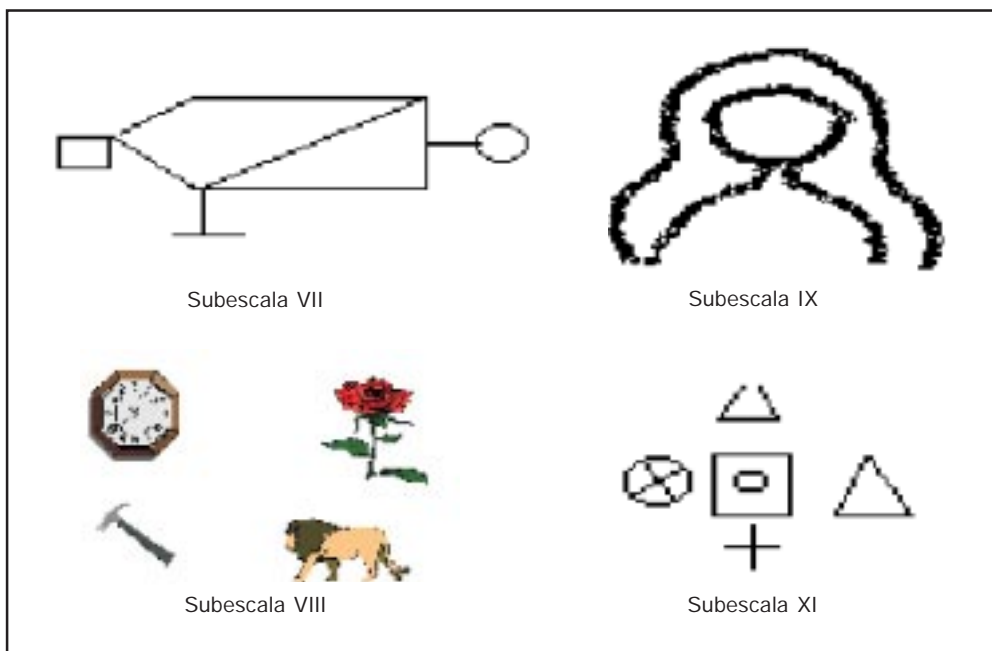
ahora seguimos. Si a los dos minutos la construcción no está hecha decimos al niño: Te voy a ayudar, mira, ves aquí el dibujo fue dividido en cuatro partes, 1, 2, 3, 4 que se le pueden mostrar con el dedo y tú tienes cuatro cubos para hacerlo, entonces es fácil, sólo tienes que colocarlos en la misma manera, ves, ahora hazlo (dos minutos como máximo). Si fracasa construimos el modelo de cubos delante del niño y le pedimos que lo haga. Después del éxito volvemos a darle el modelo inicial, se le dice “mira, aquí está otra vez el modelito, hazlo nuevamente”. Calificación: Éxito perfecto, inmediato y sin vacilación o primero equivocación, pero al final éxito sin ayuda, 6 puntos. Éxito con el modelo con líneas y éxito al volver al modelo original, 5 puntos. Éxito con el modelo con líneas y no-éxito con la vuelta al modelo original, 4 puntos. Éxito con el modelo con los cubos frente a él y éxito con la vuelta al modelo original, 3 puntos. Éxito con el modelo con los cubos frente a él y no-éxito con la vuelta al modelo original, 2 puntos. Fracaso a pesar de las ayudas pero los modelos son adaptables, un punto. Fracaso total y ningún ensayo es adaptable (construcción aberrante, no hay parecido con el original). Ofrecer 0 puntos. La puntuación dada al modelo I debe multiplicarse por 0, 3, el resultado final sería la suma aritmética: modelo I + el total del modelo II.

V) **Razonamiento y juicio.** Técnica: A) Léase el problema y luego pregunte ¿es verdad? (Absurdos verbales de Terman Merrill).<sup>8</sup> ¿Cuántos más vagones tiene un tren, más deprisa corre? B) “Juan es más alto que

Pedro. ¿Quién es más bajo de los dos?”. Calificación: Ofrecer 3 puntos a cada respuesta correcta.

VI) **Fluidez verbal (Terman Merrill).**<sup>8</sup> Técnica: Ahora deseo saber cuántos animales diferentes eres capaz de nombrarme en un minuto. Cuando yo diga, ¿Dispuesto? Empiezas, comenzarás lo más deprisa que puedas y yo lo iré contando al mismo tiempo. ¡Empieza! Anímese para que no detenga o abandone el ensayo. Calificación: Otorgar un punto por cada animal que mencione a partir de 5 y hasta 10, total 6 puntos. Restar dos puntos si expresa una palabra que no represente parte de la categoría pedida.

VII) **Funciones Visuo-Motoras.** Dibujo de una figura asimétrica a la copia (Test de evaluación rápida de las funciones cognoscitivas. Versión ampliada de la evaluación cognoscitiva breve de R. Gil y col.).<sup>9</sup> Técnica: Se le entrega al sujeto un cartón de 10 cm por 10 cm, ancho por alto, un lápiz No. 2 con punta, hoja de papel estándar (21 cm por 27 cm) y se le niega la posibilidad de usar goma. Se muestra la *figura 1* (subescala VII): Invítelo a dibujar una figura igual a la original, con la misma posición y tamaño. Puede repetir hasta que considere correcta la ejecución. Se califica la mejor ejecución entregada. Calificación: *Construcción de ángulos.* Otorgar 3 puntos si se respeta la construcción de todos los ángulos, 2 puntos si suprime un ángulo, 1 punto si suprime más de un ángulo, 0 puntos si existen lados sinuosos, construcciones aberrantes, no se salva la dificultad de la construcción de ángulos o existen ángulos suplementarios. *Orientación espacial de la figura.*



**Figura 1.** Figuras utilizadas para la subescala VII, VIII, IX, XI de la BNA.

Si la orientación es correcta, otorgar 3 puntos. El eje longitudinal del polígono se continúa con la línea que une al círculo con éste y lo divide en dos mitades, además se sigue con el lado superior del cuadrado, si no, al menos no rota más de 20° con respecto a la horizontal y es paralela a la línea horizontal de B; 2 puntos si al menos una figura está mal orientada, esto ocurre cuando el eje horizontal de A o C, o la línea horizontal de B no son paralelos al eje horizontal del polígono o no se sitúan en éste; 1 punto si existe error de orientación: Rotación del eje del polígono más de 30° o más de una figura tiene error de orientación. *Posición relativa de las figuras.* Otorgar 3 puntos si la posición entre las figuras es correcta: tangente cuando le corresponde o secante cuando le corresponde, 2 puntos si hay secante encubierta o no, o tangente cuando debía ser lo contrario, 1 punto cuando la tangencia o la secante están forzadas, 0 punto cuando hay separación entre las figuras de más de 2 mm. Ofrecer esta puntuación a cada una de las relaciones en la figura: a-d, d-c, d-b. Total 9 puntos.

**VIII) Reconocer objetos comunes (vocabulario de imágenes de Terman Merrill).**<sup>8</sup> Técnica: Muéstrense una tras otra las tarjetas. Dígase ¿Qué es esto? Muestre cuatro objetos, uno en cada tarjeta, las tarjetas deberán tener 10 cm de largo por 10 cm de ancho. Los objetos empleados son los que aparecen en la figura 1 (subescala VIII). Calificación: Otorgar 1.5 puntos por cada elemento mencionado correctamente.

**IX) Prosopagnosia (Evaluación Cognoscitiva Breve de R. Gill y col.).**<sup>9</sup> Técnica: Muéstresele al sujeto una tarjeta de 10 cm por 10 cm con el dibujo que aparece en la figura 1 (subescala IX). Anímasele a responder ¿Qué crees tú que es esto? Calificación: Otorgar 2 puntos si el sujeto identifica que se trata de una cara, la imagen de una mujer o un busto.

**X) Lenguaje expresivo repetitivo.**<sup>9</sup> Técnica: Solicítale al sujeto repetir cada una de las siguientes palabras, *Constitución, Espectáculo*, advierta que serán repetidas sólo una vez. Cada palabra debe pronunciarse despacio, clara y correctamente. Calificación: Otorgue un punto por cada palabra correctamente repetida. Anote si la dificultad es fonemática, articulatoria, mnésica, o atencional.

**XI) Comprensión de órdenes verbales (Evaluación Cognoscitiva Breve de R. Gill y col.).**<sup>9</sup> Técnica: En este momento debe entregarse un lápiz al sujeto y muéstrela un cartón de 10 cm por 10 cm, como el que aparece en la figura 1 (subescala XI): Dígale y señale a la vez con su lápiz una cruz, dos triángulos, un cuadrado con un círculo en el centro y un círculo con una cruz dentro. Ahora yo te voy a pedir que me señales con tu lápiz ¿dónde se encuentra la figura

que te voy a solicitar? Un triángulo encima de un cuadrado. Una cruz que está debajo de un cuadrado. Un círculo dentro de un cuadrado. Calificación: Otorgar 2 puntos por cada señalamiento correcto. Si es incorrecto otorgar 0.

## PACIENTES Y MÉTODOS

### Selección de la muestra

Se escogió una muestra probabilística por conglomerado de niños supuestamente sanos entre los siete y diez años, procedentes de las escuelas primarias de dos provincias de Cuba: Villa Clara y Ciudad de La Habana. El Comité Estatal de Estadística nos ofreció el número total de escuelas primarias de ambas provincias que resultó ser 508. El número de escuelas que necesitamos muestrear del total si queremos trabajar con un error estándar de 0.15 y una probabilidad de ocurrencia de 50% es de 55. Las escuelas primarias tienen niños de siete a diez años en los grados de primero a quinto. El total de niños por años fue el siguiente: siete años (926), ocho años (731), nueve años (815) y diez años (759). Con estos datos hicimos la estratificación de la muestra al multiplicar por 0.108 el número total de niños por edad. El valor de 0.108 se obtiene de dividir el número total de escuelas por el número de escuelas a realizar muestreo. De este modo se obtuvo el número total de niños (estratos por edad) a estudiar: con siete años 100, con ocho años 79, con nueve años 88, y con diez años 82. Tanto las escuelas, como los niños fueron enumerados, e incluidos en una tómbola. Excluimos a los niños que tuvieran riesgo de encefalopatía hipóxico-isquémica o retardo del desarrollo psicomotor. Los maestros excluyeron a los niños con trastornos del aprendizaje, rechazo escolar, a los que conocieran con alguna enfermedad psicológica, psiquiátrica o procedían de hogares disfuncionales. Los niños con estos antecedentes no se incluyeron en la tómbola. Los niños y las escuelas que se eligieron fueron los que coincidían con el número de las tarjetas obtenidas de la tómbola. Para el caso de los niños sólo se estudiaron cuando los tutores firmaron el consentimiento informado para participar en la investigación.

### Procedimientos

El estudio neuropsicológico se realizó en dos sesiones. Seguimos el siguiente protocolo de evaluación Neuropsicológica: Se realizó una conversación preliminar y se conoció la dominancia manual según los tests de Luria y Humphrey.<sup>10,11</sup> En una segunda sesión se aplicó la BNA y se repitió al mes, con el objetivo de conocer la fiabilidad



test-retest y fueron calificadas por dos calificadores con conocimientos neuropsicológicos (fiabilidad interobservador). Se le aplicó el test de Bender, para probar la validez concurrente de la subescala VII.<sup>12,13</sup> Para este fin escogimos las cinco figuras de Bender que parecen discriminar más los normales de los enfermos según Zazó,<sup>7</sup> y fueron calificadas por ambos correctores. Notamos la construcción de ángulos, la orientación espacial y la posición relativa. Las figuras se presentaron por separado en un cartón de 10 por 15 cm. Se invirtió el orden de los modelos 3 y 4. A cada niño se le dio un papel blanco estándar 21 x 27 y lápiz número 2. No se le dio regla. No hallamos la validez concurrente para las demás subescalas debido a que han sido comprobadas por los autores de los tests de donde se extrajeron (Terman Merrill, Cubos de Kohs, Signored Whitney Signored, Funciones motrices de Ozerecky, y de la ERFC que es una versión de la Evaluación Cognoscitiva Breve de R. Gill; 1986)<sup>4-9</sup> y además que serán estudiadas con muestras de niños con enfermedades neuropsiquiátricas.

### Análisis estadísticos

Los datos se incluyeron en una base de datos en el programa Statistic versión 6 y Excel. Probamos la normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogoro-Smirnov. Se calculó el mínimo, el máximo, el cuartil inferior, el cuartil superior, el tercer percentil, el 97 percentil, el rango, el rango de los cuartiles, la mediana, la frecuencia y los por cientos se determinaron para las variables discontinuas. Los análisis estadísticos incluyeron la estadística no paramétrica, test de Kruskal-Wallis, las correlaciones se obtuvieron mediante la correlación de Spearman (r), la dependencia

del puntaje total de la BNA de cada subescala fue medida con la regresión lineal múltiple. Para el análisis de la fiabilidad test-retest, utilizamos el coeficiente alfa de Cronbach. Sus valores se sitúan entre 0 (ninguna fiabilidad) y 1 (fiabilidad perfecta), aceptamos 0.80 como un buen índice de fiabilidad. Consideramos significativos para cualquier estadística los valores de  $p < 0.05$ .

### RESULTADOS

La muestra incluyó 349 niños, con una inteligencia normal. El re-test sólo se realizó en 323 niños. La muestra se compuso de niños procedentes de escuelas urbanas y rurales de ambos sexos. Se comprobó la normalidad de la distribución de los valores de cada subescala  $p < 0.05$ . En la tabla 1 se muestra la distribución de los niños del grupo testigo según edad, sexo y escolaridad. La mayoría de ellos tenían siete años. Existió una adecuada correspondencia entre la edad y la escolaridad. El estudio se realizó en los grados de primero a quinto. En ninguno de los casos, la diferencia de hembras y varones fue mayor al 10%.

No se demostró diferencias dependiendo de la edad  $p > 0.05$  para las subescalas; simultaneidad de los movimientos, funciones audiomotrices, razonamiento y juicio, reconocimiento de objetos comunes, fluidez verbal, prosopagnosia, lenguaje repetitivo, comprensión de órdenes verbales, ni resultaron influidas por el sexo  $p > 0.05$  (Tabla 2). Se demostró un efecto madurativo dependiente de la edad para las subescalas de atención y memoria, pensamiento espacial, funciones visuo-motoras, y para los valores totales de la batería con  $p < 0.009$  (Tablas 3-6).

Tabla 1  
Distribución de la muestra de niños del grupo testigo según la edad, el sexo y la escolaridad

Edad (años)	Sexo	1 (%)*	2 (%)*	3 (%)*	4 (%)*	5 (%)*	Total (%)*
7	F	20 (20)	32 (32)	0	0	0	52 (52)
	M	20 (20)	28 (28)	0	0	0	48 (48)
	Total	40 (40)	60 (60)	0	0	0	100 (100)
8	F	0	20 (25.3)	14 (17.7)	0	0	34 (43)
	M	0	13 (16.5)	32 (40.5)	0	0	45 (57)
	Total	0	33 (41.8)	46 (57.2)	0	0	79 (100)
9	F	0	0	0	44 (50)	0	44 (50)
	M	0	0	4 (4.5)	28 (31.8)	12 (13.6)	44 (50)
	Total	0	0	4 (4.5)	72 (81.8)	12 (13.6)	88 (100)
10	F	0	0	0	4 (4.9)	40 (48.8)	44 (53.7)
	M	0	0	0	0	38 (46.3)	38 (46.3)
	Total	0	0	0	4 (4.9)	78 (95.1)	82 (100)
TOTAL		40 (11.5)	93 (26.6)	50 (14.3)	76 (21.8)	0.90 (25.8)	349 (100)

\* Se representan los porcentajes referidos al total para cada edad. 1-5: grados desde primero al sexto.

**Tabla 2**  
**Valores normativos de la BNA para las subescalas no dependientes de la edad. N = 349**

BNA (7-10 años)	Me	Mi	Ma	C/I	C/S	3p	97p	R	R/C
I	6	2	6	6	6	4	6	4	0
II A	2	2	2	2	2	2	2	0	0
II B	2	2	2	2	2	2	2	0	0
II C	2	0	2	2	2	2	2	2	0
II Total*	6	4	6	6	6	6	6	2	0
VA	3	0	6	3	3	0	3	6	0
VB	3	0	6	3	3	0	3	6	0
V Total	6	0	6	6	6	3	6	6	0
VI	6	3	6	6	6	3	6	3	0
VIII	6	1.5	6	6	6	4.5	6	4.5	0
IX	2	2	2	2	2	2	2	2	0
X	2	0	2	2	2	2	2	2	0
XI A	2	0	2	2	2	1	2	2	0
XI B	2	2	2	2	2	2	2	0	0
XI C	2	2	2	2	2	2	2	0	0
XI Total	6	6	6	6	6	6	6	0	0
N = 349	F	M	U	Z		N (F)	N (M)	p	
I	32211	30864	13464	1.87	0.11	174	175	0.23	
II	30100	30875	14875	- 0.37	0.12	174	175	0.56	
V	31018	30058	14658	0.60	0.36	174	175	0.45	
VI	31142	30034	14634	0.63	0.09	174	175	0.56	
VIII	30205	30870	14980	- 0.26	0.59	174	175	0.29	
IX	30623	30452	15052	0.18	0.41	174	175	0.36	
X	29829	31347	14604	- 0.66	0.07	174	175	0.78	
XI	28827	31245	14524	- 0.63	0.23	174	175	0.16	

\* El 2% de los niños con siete años cometen perseveraciones, 1% de los que tienen ocho años, y 0.5% de los niños con 9-10 años. Análisis multivariado por subescala: no demostró diferencias dependiendo de la edad test de Kruskal-Wallis:  $H(3, N = 349) = 3.045043, p > 0.05$ .  
**Me:** Mediana. **Mi:** Mínimo. **Ma:** Máximo. **C/I:** Cuartil inferior. **C/S:** Cuartil superior, **3p y 9p:** Percentiles. **R:** Rango. **R/C:** Rango de los cuartiles.  
**F y M:** Suma de rangos por sexo masculinos y femeninos.

**Tabla 3**  
**Valores normativos de la BNA para las diferentes subescalas en niños de siete años**

BNA (7 años)	Me	Mi	Ma	C/I	C/S	3p	97p	R	R/C
III A	6.0	2.0	6.0	4.0	6.0	2.0	6.0	4.0	2.0
III B	4.0	1.0	6.0	3.0	6.0	1.0	6.0	5.0	3.0
III C	4.0	0.0	4.0	2.0	4.0	0.0	4.0	4.0	2.0
III D	6.0	2.0	6.0	4.0	6.0	2.0	6.0	4.0	2.0
III Total*	5.0	3.7	7.3	5.3	6.7	3.7	7.3	3.7	1.3
IV A	1.8	0.9	1.8	1.8	1.8	0.9	1.8	0.9	0.0
IV B	6.0	0.0	6.0	5.0	6.0	0.0	6.0	6.0	1.0
IV Total	7.8	1.8	7.8	6.8	7.8	1.8	7.8	6.0	1.0
VII A	2.0	0.0	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	3.0	2.0
VII B	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0
VII C	8.0	7.0	9.0	8.0	8.0	7.0	9.0	2.0	0.0
VII Total	4.8	3.2	6.0	4.4	5.2	3.2	6.0	2.8	0.8
BNATotal	62.7	51.9	66.7	59.6	64.9	52.2	66.7	14.8	5.3

\* 2.8% cometen contaminaciones. Test de Kruskal-Wallis:  $H(3, N = 349) = 70.5; p = 0.000$ . Análisis multivariado entre 7-8 años,  $p = 0.9$ ; 7-9 años,  $p = 0.000$ ; 7-10 años,  $p = 0.000$ ; 8-9 años,  $p = 0.03$ ; 8-10 años,  $p = 0.000$ ; 9-10 años,  $p = 0.03$ .  
**Me:** Mediana. **Mi:** Mínimo. **Ma:** Máximo. **C/I:** Cuartil inferior. **C/S:** Cuartil superior, **3p y 9p:** Percentiles. **R:** Rango. **R/C:** Rango de los cuartiles.  
**M y F:** Suma de rangos de las ejecuciones por sexo.

**Tabla 4**  
Valores normativos de la BNA para las diferentes subescalas en niños de ocho años

BNA (8 años)	Me	Mi	Ma	C/I	C/S	3p	97p	R	R/C
III A	6.0	2.0	6.0	4.0	6.0	2.0	6.0	4.0	2.0
III B	4.0	1.0	6.0	3.0	6.0	1.0	6.0	5.0	3.0
III C	2.0	0.0	4.0	1.0	2.0	1.0	4.0	4.0	2.0
III D	6.0	2.0	6.0	4.0	6.0	2.0	6.0	4.0	2.0
III Total*	5.3	2.7	7.3	5.3	6.7	2.7	7.3	3.7	1.3
IV A	1.8	1.5	1.8	1.8	1.8	1.5	1.8	0.3	0.0
IV B	6.0	0.0	6.0	5.0	6.0	0.0	6.0	6.0	1.0
IV Total	7.8	1.5	7.8	6.8	7.8	1.8	7.8	6.3	1.0
VII A	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.0	3.0	2.0	0.0
VII B	2.0	1.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	2.0	1.0
VII C	8.0	6.0	9.0	8.0	8.0	6.0	9.0	3.0	0.0
VII Total	5.2	3.6	6.0	4.8	5.6	3.6	6.0	2.4	0.8
Total	64.3	40.2	66.7	61.4	65.6	51.9	66.1	26.6	5.1

\* 2% cometen contaminaciones. **Me:** Mediana. **Mi:** Mínimo. **Ma:** Máximo. **C/I:** Cuartil inferior. **C/S:** Cuartil superior, **3p y 97p:** Percentiles. **R:** Rango. **R/C:** Rango de los cuartiles.

**Tabla 5**  
Valores normativos de la BNA para las diferentes subescalas en niños de nueve años

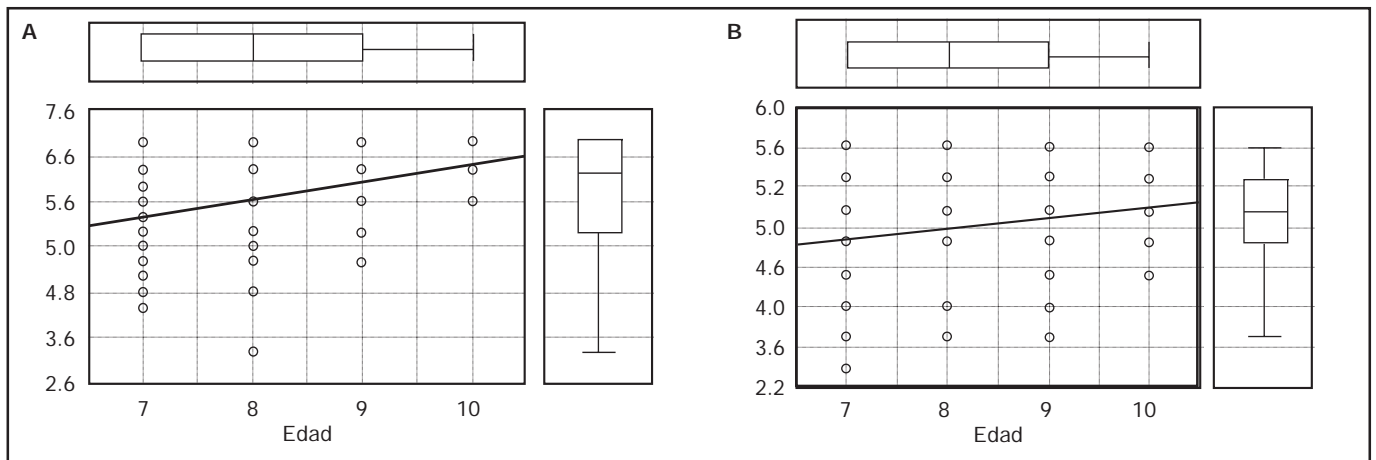
BNA (9 años)	Me	Mi	Ma	C/I	C/S	3p	97p	R	R/C
III A	6.0	2.0	6.0	6.0	6.0	2.0	6.0	4.0	0.0
III B	6.0	2.0	6.0	4.0	6.0	2.0	6.0	4.0	2.0
III C	4.0	0.0	6.0	2.0	4.0	0.0	4.0	6.0	2.0
III D	6.0	4.0	6.0	6.0	6.0	4.0	6.0	2.0	0.0
III Total*	6.7	4.7	7.3	6.0	7.3	4.7	7.3	2.7	1.3
IV A	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	0.0	0.0
IV B	6.0	3.0	6.0	6.0	6.0	3.0	6.0	3.0	0.0
IV Total	7.8	4.8	7.8	7.8	7.8	4.8	7.8	3.0	0.0
VII A	3.0	0.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	1.0
VII B	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0
VII C	8.0	6.0	9.0	8.0	9.0	6.0	9.0	3.0	1.0
VII Total	5.0	3.6	6.0	4.8	5.2	3.6	6.0	2.4	0.4
Total	64.8	53.8	66.7	64.2	65.4	54.8	66.5	13.3	1.2

\* 1% comete contaminaciones. **Me:** Mediana. **Mi:** Mínimo. **Ma:** Máximo. **C/I:** Cuartil inferior. **C/S:** Cuartil superior, **3p y 97p:** Percentiles. **R:** Rango. **R/C:** Rango de los cuartiles.

**Tabla 6**  
Valores normativos de la BNA para las diferentes subescalas en niños de 10 años

BNA (10 años)	Me	Mi	Ma	C/I	C/S	3p	97p	R	R/C
III A	6.0	4.0	6.0	6.0	6.0	4.0	6.0	2.00	0.0
III B	6.0	2.0	6.0	6.0	6.0	4.0	6.0	4.00	0.0
III C	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	2.00	0.0
III D	6.0	4.0	6.0	6.0	6.0	4.0	6.0	2.00	0.0
III Total	6.7	6.0	7.3	6.7	7.3	6.0	7.3	1.33	0.7
IV A	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	0.00	0.0
IV B	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	1.00	0.0
IV Total	7.8	6.8	7.8	7.8	7.8	6.8	7.8	1.00	0.0
VII A	3.0	1.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	2.00	1.0
VII B	2.0	1.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	2.00	1.0
VII C	8.0	7.0	9.0	8.0	9.0	7.0	9.0	2.00	1.0
VII Total	5.2	4.4	6.0	5.2	5.6	4.4	6.0	1.60	0.4
Total	65.7	58.3	66.7	64.1	66.3	59.5	67.1	8.80	2.2

\* 1% cometen contaminaciones. **Me:** Mediana. **Mi:** Mínimo. **Ma:** Máximo. **C/I:** Cuartil inferior. **C/S:** Cuartil superior, **3p y 97p:** Percentiles. **R:** Rango. **R/C:** Rango de los cuartiles.



**Figura 2.** Rendimiento total de las subescalas de atención y memoria y visuo-percepción de la BNA según edades. **A.** Distribución del total de los valores de la subescala III según la edad. **Test de Kruskal-Wallis:**  $H(3, n = 349) = 89.5; p = 0.001$ . **B.** Totales de la subescala VII de la BNA según edad en los niños testigo. **Test de Kruskal-Wallis:**  $H(3, n = 349) = 20.7; p = 0.0001$ .

El extremo superior de los gráficos representa la Mediana, los percentiles 25 p y 75 p, así como los valores extremos, (referidos a la distribución de la edad), (extremo lateral derecho referidos a los totales de cada subescala). La línea indica la tendencia al incremento de los valores de la mediana con la edad. A la derecha de los gráficos se representan los valores de la mediana, el 25 p y el 75 p, así como los valores extremos.

**Tabla 7**  
**Influencia del sexo sobre las subescalas dependientes de la edad en niños de 7 a 10 años**

<i>N</i> = 349	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>N</i> ( <i>F</i> )	<i>N</i> ( <i>M</i> )	<i>p</i>
<i>III</i>	31311	29764	14364	0.91	174	175	0.35
<i>IV</i>	30234	29841	14441	0.83	174	175	0.22
<i>VII</i>	29671	31405	14446	- 0.83	174	175	0.40
<i>BNA total</i>	28758	29451	14455	0.63	174	175	0.21

	<i>N</i>	<i>Me</i>	<i>DS</i>	<i>Mi</i>	<i>Ma</i>	<i>C/I</i>	<i>C/S</i>	<i>3p</i>	<i>p</i>
( <i>BNA</i> ) <i>Total</i>									
<i>Urbana</i>	159	63.0	3.6	45.5	67.1	58.9	64.2	52.6	0.46
<i>Rural</i>	190	68.2	3.9	40.8	67.1	59.1	64.9	52.4	0.46

*M y F:* suma de rangos por sexo masculino y femenino. Las subescalas se representan con los números romanos de cada una de ellas (*III, VII, IV* y total de la *BNA*). *Me:* Media. *Mi:* Mínimo. *Ma:* Máximo. *C/I:* Cuartil inferior. *C/S:* Cuartil superior. *3p:* Percentil. *Urbana* y *rural* se refieren a la procedencia.

Los cambios cognitivos más significativos los encontramos cuando se compararon los niños de siete y ocho años con los de nueve y diez años  $p = 0.00$ . Las edades de siete y ocho años se comportan como un grupo homogéneo, no encontrándose diferencias en la evaluación cognitiva global  $p > 0.05$ . En la figura 2A se muestra cómo aumenta el rendimiento total de la subescala de atención y memoria (tendencia ascendente de la línea), los valores de la mediana son significativamente diferentes a medida que se incrementa la edad  $p = 0.000$ . La figura 2B refleja el incremento del rendimiento total de la subescala de funcionamiento visuo-motor (*VII* de la *BNA*)  $p = 0.000$ . No encontramos que las subescalas dependientes de la edad estuvieran influenciadas por el sexo  $p > 0.05$  (Tabla 7).

En la tabla 8 pueden verse la fiabilidad test, re-test, interobservadores y la validez del concurrente de la subescala *VII* con el *Bender*. La *BNA* mostró una alta correlación test, re-test con  $r > 0.70$  y  $p < 0.05$  en todas las subescalas aplicadas. Ambos correctores dieron puntuaciones similares  $r > 0.70$  y  $p < 0.05$ . La subescala *VII* de la *BNA* mostró correlaciones significativas con el *Bender* (validez del contenido)  $p < 0.05$ . El coeficiente alfa de Cronbach mostró una alta fiabilidad test, re-test, y fiabilidad interobservadores  $r > 0.80$  y  $p < 0.05$ .

Con el incremento de la edad, parece que se necesitan menos pruebas para demostrar el rendimiento cognitivo (Tabla 9). Son necesarias siete subescalas a los siete años, cinco subescalas para las edades de 8-9 años, y tres subescalas para los sujetos de 10 años. En todos los gru-



**Tabla 8**  
**Correlaciones interobservadores, con el test de Bender y el re-test por subescalas y totales de la BNA**

BNA	Test-re-test calificador (1) (r)	Correlaciones entre el (1) y (2) calificador (r)	Bender (r)	Correlaciones test re-test calificador (2) (r)
I	0.98**	0.93**		0.89*
II	0.74*	0.71*		0.80*
III	0.98**	0.96**		0.94**
IV	0.84**	0.85*		0.90*
V	0.96**	0.96**		0.84*
VI	0.91**	0.99**		0.81*
VII				
VII A	0.78*	0.70*	0.68*	0.68*
VII B	0.81*	0.74*	0.63*	0.75*
VII C	0.85*	0.82*	0.78*	0.79*
VII TOTAL	0.78*	0.75*	0.79*	0.72*
Alfa de Cronbach (VII)	0.79*	0.80*	0.85*	0.81*
VIII	0.96**	0.93**		0.96**
IX	1.00**	1.00**		0.95**
X	0.94**	0.92**		0.98**
XI	0.98**	0.98**		0.84*
TOTAL	0.93**	0.89*		0.87*
Alfa de Cronbach	0.89**	0.91**		0.83*

\* Nivel de probabilidad de 0.05. \*\* Nivel de probabilidad de 0.001.

N = 323 número de niños que realizaron el re-test, las demás correlaciones utilizaron N = 349. Los números arábigos 1-2 significan (primer corrector; segundo corrector, respectivamente). Para la subescala VII se incluyen las correlaciones con el Bender. En las casillas aparecen las correlaciones parciales entre la construcción de ángulos (A), orientación en el espacio (B), posición relativas de las figuras (C). Al final aparecen las correlaciones entre los totales.

pos de edades el coeficiente de correlación múltiple fue positivo y alto R = 0.95 a los siete años, R = 0.99 a los ocho años, R = 0.98 a los nueve años, R = 0.96 a los 10 años en todos los casos con una p = 0.000, siendo ésta altamente significativa. En la figura 3 aparece representada la regresión múltiple de los valores que se esperan si

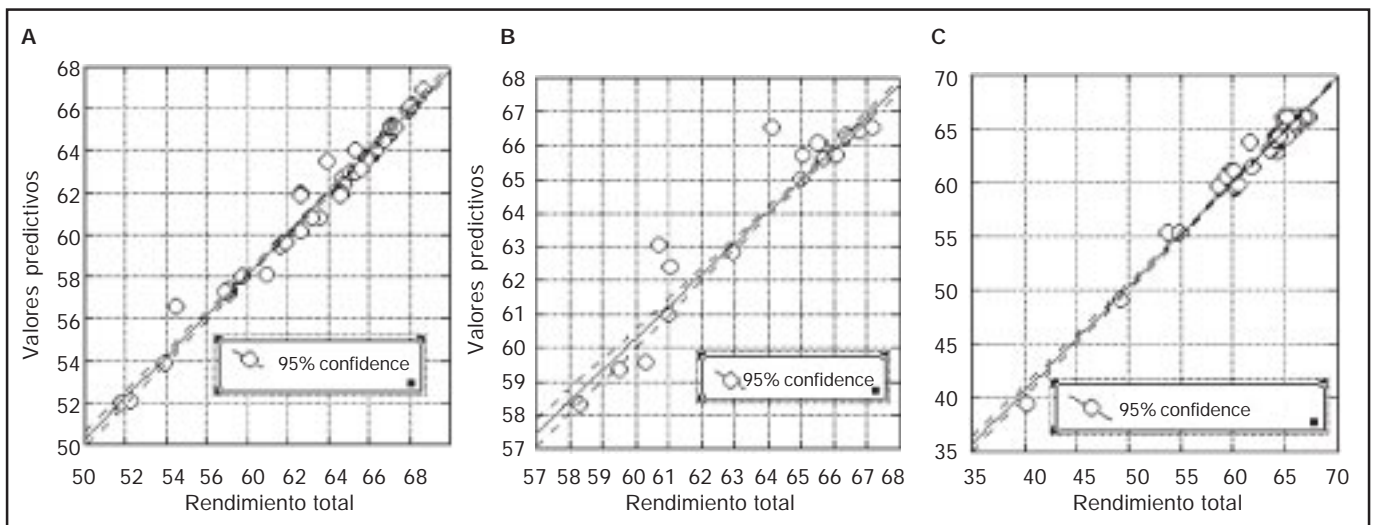
**Tabla 9**  
**Importancia relativa de los diferentes subtest en la determinación del total**

¶	7 (*)	8(*)	9(*)	10(*)
1	IV (0.47) †	IV (0.42) †	V (0.62) †	V (0.91) †
2	III (0.33) †	VIII (0.38) †	VIII (0.31) †	III (0.20) †
3	I (0.29) †	III (0.24) †	III (0.27) †	I (0.08) †
4	V (0.28) †	V (0.23) †	IV (0.24) †	IV (0.05)
5	VI (0.22) †	I (0.02)	I (0.20) †	VII (0.04)
6	VIII (0.21) †	—	—	—
7	VII (0.20) †	—	—	—

¶ Orden de importancia relativa de cada Subtest en la determinación del total de la ejecución del test. Los números romanos indican el número del Subtest.

\* Edad en años. (Beta) indica el peso de cada variable independiente sobre la dependiente.

† p < 0.01. Correlaciones de cada Subtest con el total para niños de 7 años. n = 100, R (coeficiente de correlación múltiple) = 0.95, R<sup>2</sup> = 0.90, p = 0.000. (I r = 0.89, III r = 0.92, IV r = 0.94, V r = 0.84, VI r = 0.81, VII r = 0.82, VIII r = 0.77, todas con p = 0.000). Correlaciones de cada Subtest con el total para niños de 8 años N = 79, R = 0.99, R<sup>2</sup> = 0.98, p = 0.000. (I r = - 0.02, III r = 0.82, IV r = 0.57, V r = 0.85, VIII r = 0.91, todas con p = 0.000, excepto el subtest I p = 0.81). Correlaciones de cada Subtest con el total para niños de nueve años. N = 88 R = 0.98, R<sup>2</sup> = 0.97. (I r = 0.99, III r = 0.98, IV r = 0.94, V r = 0.96, VIII r = 0.93, todas con p = 0.000). Correlaciones de cada Subtest con el total para niños de 10 años (I r = 0.27, III r = 0.51, IV r = 0.18, V r = 0.93, VII r = 0.17, (III y V p = 0.000); (I p = 0.01) (IV, VII p > 0.05)), R) = 0.96, R<sup>2</sup> = 0.93, p = 0.000. n = 82.



**Figura 3.** Valores predictivos y observados utilizando solo las subescalas determinantes del el rendimiento cognitivo global por edades. **A.** Representa los niños de 7 años, n = 100, R = 0.97, R<sup>2</sup> = 0.94, p = 0.000. **B.** Representa los niños de 10 años, n = 82, R = 0.93, R<sup>2</sup> = 0.91, p = 0.000. **C.** Representa los niños de 9 y 8 años en estos las subescalas determinantes del total fueron las mismas n = 167, R = 0.98, R<sup>2</sup> = 0.95, p = 0.000. Total n = 349.

se utilizan sólo las subescalas que determinan las puntuaciones totales. Los valores prácticamente describen una línea recta, por tanto la probabilidad de obtener una misma puntuación será la misma que si se emplean todas las subescalas de la BNA.

## DISCUSIÓN

La muestra incluyó a pacientes con funcionamiento cognitivo normal. Están representados los grados escolares de primero a quinto, de ambos sexos y de diferente origen socio-cultural (urbano y rural). Los resultados de la BNA muestran que la edad es una variable significativa en la ejecución de pruebas neuropsicológicas. El rendimiento total del test muestra un incremento de sus valores con la edad, así como tres de sus subescalas (subescala III, subescala IV y la subescala VII) sugiriendo que mide los efectos madurativos de la edad en las funciones cognitivas. No constituye una contradicción que los niños de ocho años obtuvieran puntuaciones inferiores a los de siete años en la subescala de recuerdo de dígitos en orden inverso, debido a que se le exige un número mayor de dígitos a repetir que a los de siete años, siguiendo las recomendaciones de Terman.<sup>8</sup> A medida que los niños maduran aparece una mejor habilidad para inhibir la información no relevante redundando en un registro mayor de la información.<sup>11-23</sup> Las subescalas I, II, V, VI, VIII, IX, X, XI no mostraron efecto madurativo de la edad probablemente porque representen variables de techo bajo, y las habilidades alcanzadas antes de los siete años son suficientes para lograr la ejecución de estas subpruebas. La inclusión de pruebas simples es de gran utilidad puesto que un bajo desempeño en ellas es un fuerte indicativo de afectación neurocognitiva.<sup>1</sup> Las subescalas III, VII y el total de la BNA mostraron cambios paulatinos con la edad lo que refleja la maduración progresiva tanto de los aspectos gráficos (subescala VII) como del lenguaje y memoria (subescala III) con la edad. Debemos recordar que muchas de las pruebas aplicadas en cada subescala fueron seleccionadas teniendo en cuenta que la ejecución fuera perfecta para las edades entre siete y diez años, lo cual sin duda tiene como efecto que se obtenga un rendimiento similar entre niños con estos cuatro grupos de edades.

No encontramos diferencias con respecto al sexo, creemos esto se deba a que en nuestro país la educación y enseñanza de niños y niñas es similar.

A diferencia de la mayoría de las baterías neuropsicológicas reconocen que la fluidez está influenciada por la edad.<sup>1,7</sup> Nosotros no encontramos este efecto porque solicitamos el número de palabras, que según Terman-Merrill<sup>8</sup> podían producir en un minuto los niños con siete

años o más. Además la diferencia en la aplicación de las pruebas y las diferencias del constructo de las pruebas en sí, explican las diferencias obtenidas.<sup>1,14,15,24,25</sup>

Pocas son las pruebas que exploran la prosopagnosia en niños, la ENI es una de las pruebas validadas en nuestro idioma que explora el reconocimiento de expresiones faciales. Todos los niños normales pueden hacerlo sin dificultad, y las puntuaciones que ofrecimos son estables en el tiempo  $r = 1.0$ . Esta habilidad es una de las primeras tareas de reconocimiento que aparecen en la ontogenia e incluye procesos neurofisiológicos que escapan al reconocimiento de objetos comunes.<sup>1,3,5,15,25</sup>

La comprensión de órdenes verbales complejas fue realizada por los niños sin dificultad y los resultados no dependieron de la edad. Nuestros resultados están en consonancia con los de Piaget y corroboran los de otros estudios.<sup>1,16-20</sup> A los siete años los niños serían capaces de reconocer estructuras gramaticales que reflejan el espacio inmediato y dominan los conceptos geométricos elementales correctamente.<sup>15</sup>

El pensamiento espacial y las habilidades grafomotoras a juzgar por los resultados de la BNA reflejan que se necesitan menos puntos de referencia concretos, se manipula mejor los cambios relativos a las dimensiones, los conceptos espaciales y la rotación de cuerpos en su espacio circundante a medida que el niño madura. Los cambios fueron más apreciables de siete a nueve años que en los niños de nueve y diez años.

## Fiabilidad

La fiabilidad test-retest y entre diferentes calificadores es muy alta ( $r = 0.74-1$ ) con un coeficiente alfa de Cronbach 0.89 y 0.91, respectivamente, superior a otros tests como el de Bendero, la Prueba Desarrollo de la Integración visuo-motora, el test de Raven y el test de Weschler para niños.<sup>3</sup> Todo ello indica que el test no se aprende; no hay variabilidad en la atención que el niño presta, o bien si la hay no afecta significativamente el resultado del test.

## Validez

Para que una prueba sea útil como instrumento diagnóstico debe ser además de fiable, válida. La comparación con un test de inteligencia lo haremos con una muestra de pacientes neuropsiquiátricos. Sólo realizamos la validación de la subescala VII. La fiabilidad test-retest de la subescala VII fue similar a la del test de Bender ( $r = 0.78$  a  $0.85$ ), con un coeficiente alfa de Cronbach de 0.85. Se estudió también la validez con respecto a la edad. La BNA muestra una puntuación de las medianas

significativamente diferente y mayor a medida que aumenta la edad (Tabla 3)  $p = 0.000$ .

### Importancia relativa de las diferentes subescalas

Este análisis indica que en dependencia de la etapa madurativa se puede prescindir de algunas de las subescalas, lo que permite acortar aún más el tiempo de exploración (Tabla 9).

### Alcance

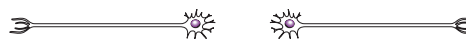
Esta batería constituye un miniexamen del funcionamiento cognitivo de niños entre siete y diez años. Permite valorar de modo rápido las funciones cognitivas y el grado de desarrollo alcanzado. Sirve de instrumento de cribado al discernir entre el funcionamiento cognitivo normal y deficitario. Constituye un instrumento de cribado sencillo, que permite orientar qué funciones neuropsicológicas deben estudiarse mediante test más específicos para cualificar el síndrome neuropsicológico. Debido a este rol reduce tiempo y economiza recursos humanos.

### CONCLUSIONES

La BNA constituye un miniexamen cognoscitivo aplicable en niños de siete a los diez años. Su fácil aplicación, la brevedad en la obtención de los resultados asociados a la objetividad y estabilidad de las mediciones que proporciona, la convierten en un instrumento de inestimable valor para el psicólogo y el neuropediatra.

### REFERENCIAS

- Rosselli-Cock M, Matute-Villaseñor E, Ardila-Ardila A, Botero-Gómez VE, Tangarife-Salazar GA, Echeverría Pulido SE, et al. Evaluación neuropsicológica infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Rev Neurol* 2004; 38: 720-31.
- Chelune GJ, Baer RA. Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test. *J Clin Exp Neuropsychol* 1986; 8: 219-28.
- Pascual-Pascual SI. Evaluación de la madurez para el dibujo en la infancia. *Rev Neurol* 2001; 33(9): 812-25.
- Gallfret-Granjón N, Santucce H. Test adaptado de Kohs-Goldstein en Manual para el examen psicológico del niño de Zazó. Cuba: Ed. Instituto del libro; 1978, p. 153-78.
- Vaizman NP. Psicometría de niños oligofrénicos. Cuba: Ed. Pueblo y educación; 1983, p. 5-23.
- Narbona J, Chevrie-Muller C. El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos. Barcelona: Ed. Masson; 1997, p. 27-42.
- Gallfret-Granjón N, Santucce H. Prueba gráfica de organización perceptiva. En: Manual para el examen psicológico del niño de Zazó. Cuba: Ed. Instituto del libro; 1978, p. 177-208.
- Terman LM, Merrill MA. Medida de la inteligencia. Cuba: Ed. Revolucionaria; 1970: 10-259.
- Gil R. Test de evaluación rápida de las funciones cognoscitivas. Versión ampliada de la Evaluación Cognoscitiva Breve. Barcelona: Ed. Masson; 1986.
- Humphrey M, Zangwill O. Dysphasia in left-handed patients with unilateral brain lesion. *Journ Neurol Neurosurg Psychiatr* 1952; 15: 542-5.
- Luria AR. Parte I. Funciones corticales superiores del hombre y su organización cerebral. Los datos contemporáneos sobre la organización estructural de la corteza cerebral. Cuba: Ed. Científico-Técnica; 1982, p. 70-4.
- Koppitz EM. El test gestáltico de Bender. Barcelona: Ed. Oikos-tau; 1981.
- Zazó R. Manual para el examen psicológico del niño. Cuba: Ed. Pueblo y educación; 1970, p. 153-78.
- Soprano AM. Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Rev Neurol* 2003; 37: 44-50.
- Gómez-Pérez E, Ostrosky-Solis F, Próspero-García O. Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Rev Neurol* 2003; 37: 561-7.
- Witelson SF, Swallow JA. Neuropsychological studies of the development of spatial cognition. In: Styles-Davis J, Kritchevsky M, Bellugi U (eds.). *Spatial cognition: Brain basis and development*. Hillsdale: Ed. Erlbaum; 1988, p. 150-64.
- Passler-Pérez E, Isaac W, Hynd GW. Neuropsychological development of behavior attribute to frontal lobe functioning in children. *Dev Neuropsychol* 1985; 1: 349-58.
- Korkman M, Kemp SL, Kirk U. Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: a cross-sectional study of 800 children from the United States. *Dev Neuropsychol* 2001; 20: 331-54.
- Ardila A, Pineda D, Rosselli M. Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Arch Clin Neuropsychol* 2000; 15: 31-6.
- Rosselli M, Ardila A, Bateman JR, Guzmán M. Neuropsychological test scores, academic performance and developmental disorders in Spanish speaking children. *Dev Neuropsychol* 2001; 21: 355-74.
- Narbona J, Crespo N. Amnesias del desarrollo. *Rev Neurol* 2002; 34(Supl. 1): S1104.
- White D, Nortz M, Mandernach T, Huntington K, Steiner R. Age-related working memory impairments in children with prefrontal dysfunction associated with phenylketonuria. *JINS Journal of the International Neuropsychological Society* 2002; 8: 111.
- Chiappe P, Hasher L, Siegel L. Working memory, inhibitory control and reading disability. *Mem Cognit* 2000; 28: 817.
- Clemente RA, Villanueva L. El desarrollo del lenguaje: Los prerrequisitos psicosociales de la comunicación. *Rev Neurol* 1999; 28(Supl. 2): S100-5.
- Piaget J. La construcción de lo real en el niño. Cuba: Ed. Revolucionaria; 1965: 9-342.



**Correspondencia:** Dr. René Andrade Machado  
San Isidro No. 137 interior, entre Arencibia y Esperanza, Managua,  
Arroyo Naranjo, Cuba.  
Correo electrónico: ylopez@finlay.edu.cu