

# Validación y estandarización de valores normales de la prueba de caja y cubos en niños

## Validating and standardizing children's box and block test normal values

Leidy Y. Torres Espinosa<sup>1</sup>, Fernando Ortiz-Corredor<sup>2</sup>,  
Javier H. Eslava Schmalbach<sup>3</sup> y Camilo Mendoza-Pulido<sup>4</sup>

1 Sociedad de Medicina física y Rehabilitación (SOMEFYR). leidyahaira@gmail.com

2 Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt. Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico (CIFEL). Bogotá, Colombia. fortizc@unal.edu.co

3 Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. jheslavas@unal.edu.co

4 Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt Bogotá, Colombia. jucamepu@yahoo.com

Recibido 27 Noviembre 2012/Enviado para Modificación 10 Mayo 2013/Aceptado 16 Agosto 2013

### RESUMEN

**Objetivo** La evaluación de las destrezas motoras gruesas forma parte del examen funcional del niño. La prueba de caja y cubos es un método sencillo y útil en la valoración de la funcionalidad del miembro superior. El objetivo del estudio fue validar y estandarizar los valores normales de la prueba en niños de 6 a 11 años.

**Métodos** Se aplicó la prueba a 411 niños de dos colegios de diferentes clases socioeconómicas en Bogotá. Para la validación de constructo se utilizó un cuestionario dirigido a padres y profesores evaluando el desempeño en actividades de la vida diaria y actividades escolares relacionadas y se estableció la correlación con la prueba.

**Resultados** En total se analizaron los datos de 386 niños (55.4 % de género masculino), de los cuales 67.9 % pertenecían a colegio público. El 90.2 % tenían dominancia derecha. La puntuación promedio de la prueba con la mano derecha fue 60.9 y con la mano izquierda 57,8.

**Discusión** Los valores de las puntuaciones promedio de las niñas fueron significativamente más altos. Se construyó una tabla con los valores promedio, desviación estándar y rango de normalidad. Se encontró una correlación positiva del resultado de la prueba con la edad y con las actividades de la vida diaria y la apreciación de las habilidades escolares del niño por parte del profesor. La prueba fue confiable con una correlación intraclase de 0,84 y 0,83 para la mano derecha e izquierda, respectivamente.

**Palabras Clave:** Estudios de validación, prueba de caja y cubos, destreza motora, funcionalidad, extremidad superior (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

**Objective** Evaluating gross motor skills forms part of a child's functional examination. The box and block test is a simple, useful method for evaluating upper limb functionality. This study was aimed at validating and standardising the test's normal values in 6 to 11 year-old Colombian children.

**Methods** The test was used on 411 children from two schools in Bogotá catering for children different socioeconomic classes. A questionnaire directed towards parents and teachers was used for evaluating the children's performance on every-day life and school-related activities for validating the construct; correlation with the test was established.

**Results** Data related to 386 children (55.4 % male) was analysed; 67.9 % of these children were attending a public school and 90.2% had right dominance. Average test score with the right hand was 60.9 and 57.8 with the left hand.

**Discussion** Girls' average test scores were significantly higher. A table was constructed from (and showing) the average values, standard deviation and range of normality. A positive correlation was found regarding test result with age and every-day life activities and the teachers' appreciation of children's scholastic abilities. The test was reliable, having 0.84 intraclass correlation for the right hand and 0.83 for the left hand.

**Key Words:** Validation study, box and block test, motor skill, functionality, upper limb (*source: MeSH, NLM*).

Actualmente la evaluación clínica del niño con discapacidad sigue orientándose por medidas clínicas tradicionales que informan poco sobre la capacidad funcional del niño. Generalmente, la aplicación de medidas obliga al diligenciamiento de cuestionarios estructurados que por un lado no están validados en el idioma español, consumen mucho tiempo y no son fáciles de aplicar durante una consulta. Existen escalas para evaluar funciones corporales, actividades y participación (QUEST, Wee FIM, PEDI), con el propósito de evaluar la interacción de un individuo con una condición de salud y el contexto personal y ambiental. Estas escalas requieren el apoyo de personas entrenadas en la aplicación de los instrumentos y no se pueden aplicar en una consulta médica de rutina en nuestro medio.

Existen múltiples pruebas como métodos de evaluación del miembro superior. Muchas de estas pruebas de destreza requieren precisión, constancia y un alto grado de coordinación ojo–mano, y generalmente incluyen una medición del tiempo de realización de la prueba. Para cada una de ellas existen valores normales estandarizados de referencia.

La prueba de caja y cubos es un método sencillo, accesible y fácil de evaluar y es útil en la valoración funcional de las habilidades manuales gruesas en los pacientes con alguna discapacidad del miembro superior (1). La prueba ha sido utilizada como método de validación de otras pruebas de destreza manual, como instrumento de valoración objetiva de las limitaciones desarrolladas por enfermedades neuromusculares (2), a nivel de sistema nervioso central (3), en enfermedades osteomusculares (4) y también como medida de resultado una vez se realizó una intervención médica (5).

Los valores normales para la población pediátrica y adulta son presentados por Mathiowetz, et al (1,6). Cromwell presenta el análisis de la confiabilidad test-retest a los 6 meses con un coeficiente Rho 0.937 para la mano izquierda y de 0.976 para la mano derecha, aunque no está claro las características de la población utilizada para formular estos valores (7). La validez de criterio fue demostrada por estudios de correlación del test de caja y cubos con el test de Minnesota  $r=0.91$  y con el General Aptitude test Battery  $r=0.86$ . Desrosiers et al. (8), analizan la confiabilidad, la validez y proponen valores normales para ancianos. Estos autores concluyen que la prueba de caja y cubos es sencilla y confiable en la evaluación de las destrezas manuales gruesas y ofrece una medida útil para hacer objetiva la funcionalidad del miembro superior.

El objetivo de este estudio es Validar y estandarizar los valores normales de la prueba de caja y cubos en niños de 6–11 años, habitantes de Bogotá, escolarizados en básica primaria durante los años 2007 y 2008.

## MÉTODOS

### Población

Se estudió un grupo de niños entre 6 y 11 años que asistían a educación básica primaria durante el año 2007 en el colegio distrital “República de Colombia, sede C” ubicado en la localidad de Engativá y durante el 2008 al colegio privado “Bilingüe PIO XII” ubicado en la localidad de Teusaquillo de la ciudad de Bogotá, previa autorización por parte de las directivas institucionales. Los padres de los niños que participaron en el estudio firmaron un consentimiento informado previo, igualmente, los padres también diligenciaron un formato sobre factores de riesgo pre, peri y postnatales, antecedentes de retardo en el neurodesarrollo y la dominancia del niño. Además, se les preguntó si existía algún tipo de enfermedad que

comprometiera el miembro superior y finalmente se agregó en el formato preguntas básicas sobre habilidades manuales involucradas en actividades de la vida diaria. Estas cinco preguntas se referían a la capacidad de abotonarse la camisa, colocarse las medias, amarrarse los zapatos, cortar la carne usando tenedor y cuchillo y abrir la puerta con la llave; fueron puntuadas de 1 a 5, siendo [1] la incapacidad de hacerlo, [2] intentos fallidos, [3] necesidad de ayuda considerable, [4] necesidad de poca ayuda y, [5] independencia completa.

A los profesores igualmente se les interrogó de forma general el desempeño de los niños en áreas como la motricidad, lenguaje, aprendizaje y la escritura. Se preguntó específicamente por percepción de dificultades en motricidad, lenguaje, aprendizaje y escritura.

#### Criterios de exclusión

Se excluyeron los niños que de acuerdo a la información de los padres presentaron antecedentes de enfermedades del aparato locomotor, neurológico o cualquier enfermedad que afectara la funcionalidad del miembro superior, además los que evidenciaron compromiso visual importante; se excluyeron también los niños reportados por los profesores con alteración de la motricidad y de la escritura categorizados como siempre y los que presentaran la información incompleta. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 13 en inglés.

#### Aplicación de la prueba

Se aplicó la prueba de caja y cubos a todos los niños que completaron los requerimientos anteriormente descritos. Se utilizó el set de caja y cubos de acuerdo a las especificaciones dadas por las diseñadoras Patricia Holser y Elizabeth Fuchs en 1957, el procedimiento de la prueba se siguió estrictamente a lo sugerido por Mathiowetz et al (1). Se realizó una prueba de entrenamiento de 15 segundos previo al desarrollo del test real. El test real se realizó para cada mano y la duración fue de un minuto. Siempre se inició la prueba con la mano derecha; se controló la altura de la silla y de la mesa en forma tal que en todos los casos el niño, en posición sedente, fuese capaz de apoyar los pies en el piso y la altura de sus codos estuvo siempre al nivel de la mesa. Se registró el día de la aplicación de la prueba y finalmente se utilizó un cronómetro.

Para la realización de una segunda prueba, se instruyó a los profesores de educación física vinculados laboralmente a la institución educativa en

el procedimiento del desarrollo de la prueba, con el objetivo de evaluar su confiabilidad inter-observador.

#### Análisis estadístico

Para la presentación de los valores de referencia se construyeron tablas con promedios y desviaciones estándar para cada grupo de edad y por género. Para la comparación de los puntajes entre los grupos de edad se realizó un ANOVA considerando significativo una  $p < 0,05$ .

Para la validación de constructo de la prueba se plantearon dos hipótesis, a mayor edad hay un mejor desempeño en la prueba y que los puntajes de la prueba de caja y cubos se relacionan con la competencia en actividades funcionales de la vida diaria. Para evidenciar estas correlaciones se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Para prueba de confiabilidad inter-observador se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) de acuerdo absoluto. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 13.

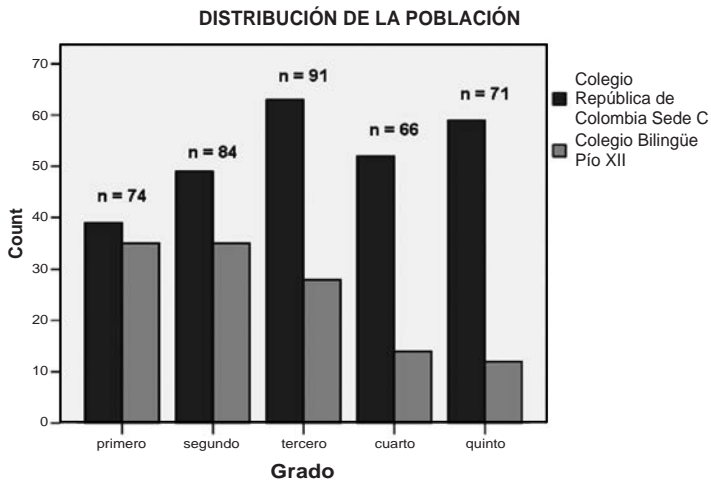
## RESULTADOS

A los niños que cumplieron con los requerimientos (consentimiento informado y los formatos diligenciados por los padres y el profesor tutor) se les realizó la prueba. En total se evaluaron 411 niños. Se excluyeron 6 niños por las siguientes patologías: catarata en el ojo derecho, cirugía ocular reciente por miopía, estrabismo severo, hematoma epidural, hemiparesia derecha y fractura de húmero reciente; 2 niños presentaron información incompleta. También se excluyeron 11 niños los cuales sus profesores determinaron que tenían alteraciones en la escritura y 6 niños por alteraciones en la motricidad global categorizadas como siempre. La población total restante para el análisis fue de 386 niños. No se descartaron algunos niños que sus padres reportaron antecedentes como fracturas antiguas, un niño tuvo un antecedente de cirugía por polidactilia y otro refería migraña, se consideró en el momento de la prueba que no presentaban limitaciones para la realización de la misma. Para la validación de constructo de la prueba se plantearon dos hipótesis, a mayor edad hay un mejor desempeño en la prueba y que los puntajes de la prueba de caja y cubos se relacionan con la competencia en actividades funcionales de la vida diaria, para evidenciar la relación se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

De la población total 214 (55,4 %) eran niños, 262 (67,9 %) niños pertenecían al colegio público y 348 (90,2 %) eran diestros; los promedios

obtenidos en las puntuaciones del rendimiento de la prueba con la mano derecha en promedio 60,9 (9,870 DE) y con la mano izquierda 57,8 (9,218 DE). La población de niños del colegio privado tiene una distribución particular, es mayor en el curso de 1° primaria y menor en 4° y 5° grados, ya que las condiciones del colegio por ser una institución con educación bilingüe exigía el ingreso únicamente desde el inicio a la educación regular. La Figura 1, muestra la totalidad de la población de acuerdo a los cursos de básica primaria.

**Figura 1.** Población agrupada de acuerdo con los cursos de básica primaria



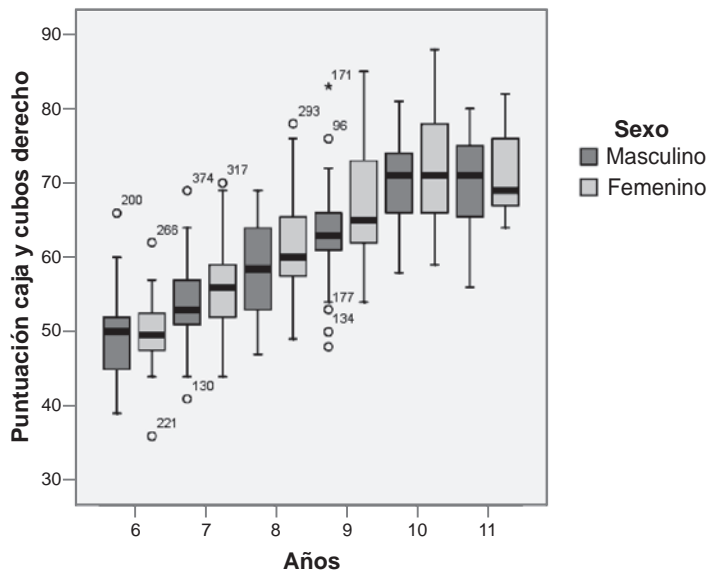
Se registraron la cantidad y el porcentaje de la población de cada subgrupo, el grupo de 11 años fue el más pequeño, con una totalidad de 36 niños y representa sólo el 9,3 % de la población; así mismo, se discriminó la población de acuerdo a la dominancia y el género, sólo 38 niños (9,8 %) de la población total eran zurdos (9,81 % niños y 9,88 % niñas).

Posteriormente, mediante la prueba de Shapiro Wilk se reconoció el comportamiento de la población, no hubo significancia estadística entre los valores de las puntuaciones obtenidas en la prueba de caja y cubos con cada mano, de acuerdo al género y en todos los grupos de edad, todo esto se interpretó como un comportamiento de una distribución normal.

Se calcularon los promedios de las puntuaciones de la prueba de caja y cubos para la mano derecha y la mano izquierda en relación a la dominancia

y el género, los mejores puntajes correspondieron a la mano dominante independientemente del sexo, las puntuaciones promedio generales de las niñas fueron significativamente más altas que las de los niños, para evidenciar esta relación se realizó una t student que mostró significancia estadística de 0,009 para la mano derecha y 0,027 para la mano izquierda, en las Figuras 2 y 3, se muestran las gráficas de las puntuaciones promedio para cada mano discriminadas por género.

**Figura 2.** Puntuación de la prueba de caja y cubos con la mano derecha discriminada por género



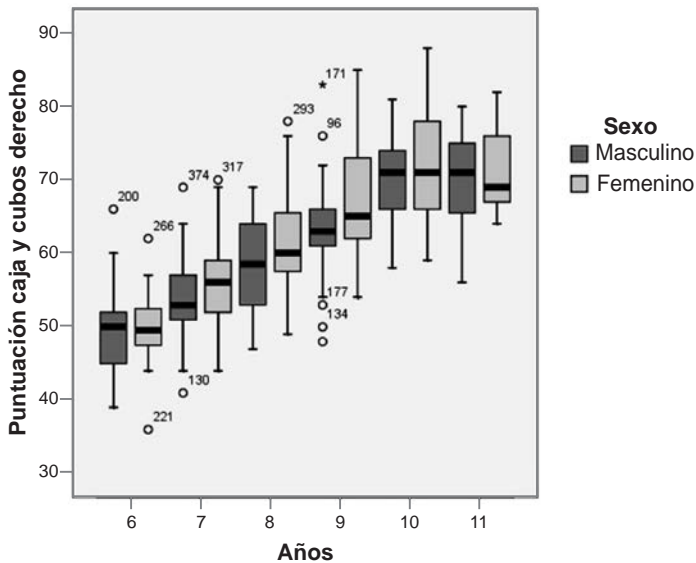
Se elaboró una tabla con los valores promedio, desviación estándar y el rango de normalidad de las puntuaciones para cada mano de acuerdo al género y a la edad (Tabla 1).

Se realizó un análisis de regresión lineal comparando los promedios de las puntuaciones de la prueba de caja y cubos y la edad, obteniendo una p significativa, lo que representa un mayor rendimiento en la prueba a mayor edad.

Se realizó un análisis univariado con un coeficiente de correlación de Spearman vinculando las respuestas dadas por los padres sobre la funcionalidad del niño y las puntuaciones promedio obtenidas en la prueba

de caja y cubos para cada mano, encontrando una correlación positiva entre estas, todas con significancia estadística; la actividad que mayor relación presentó con la puntuación para cada mano fue “Amarrarse los zapatos” (Tabla 2); asimismo se analizó la relación entre la apreciación subjetiva del profesor en áreas globales del desarrollo como la motricidad, lenguaje, aprendizaje y escritura, encontrándose una correlación positiva pero débil, la mayor significancia estadística se presentó con las habilidades para la escritura, seguida del lenguaje, aprendizaje y por último, la motricidad general, en relación a los puntajes promedio para cada mano (Tabla 2).

**Figura 3.** Puntuación de la prueba de caja y cubos con la mano izquierda discriminada por género



Se realizó una segunda prueba a 165 niños (42,7 %) escogidos aleatoriamente de las dos instituciones educativas, se instruyó en la realización de la prueba a los docentes del área de educación física, se indicó el procedimiento y el reglamento de la prueba. En promedio la segunda prueba se realizó 64,32 días después de la primera. Las condiciones de la realización de la prueba se mantuvieron constantes. Se realizó un coeficiente de correlación intraclass (ICC), con un intervalo de confianza del 95 %, que demostró una buena correlación para cada mano (mano derecha Rho 0,84 y mano izquierda Rho 0,83).



**Tabla 1.** Valores normales de la prueba de caja y cubos para niños de 6 a 11 años

Edad (Años)	Mano	Niños			Niñas		
		Promedio	De	Rango	Promedio	De	Rango
6	D	49,81	5,7	39 - 66	49,82	4,8	36 - 62
	I	47,00	5,9	38 - 59	48,07	3,8	39 - 57
7	D	53,66	5,7	41 - 69	55,80	6,0	44 - 70
	I	51,66	6,0	40 - 68	52,00	5,5	39 - 64
8	D	58,62	6,4	47 - 69	61,26	6,3	49 - 78
	I	56,95	6,0	45 - 70	58,23	6,8	43 - 74
9	D	63,02	6,4	48 - 83	67,24	8,3	54 - 85
	I	59,98	6,4	46 - 75	63,57	7,6	46 - 79
10	D	69,71	6,5	58 - 61	72,12	7,4	59 - 88
	I	65,32	5,7	55 - 77	66,70	6,4	57 - 86
11	D	70,07	7,0	56 - 80	70,43	5,4	64 - 82
	I	65,53	7,8	51 - 83	68,05	6,8	57 - 80

**Tabla 2.** Correlación de Spearman entre actividades de la vida diaria que involucran el miembro superior y la puntuación en la prueba con cada mano y entre la apreciación de los profesores sobre habilidades generales escolares y la puntuación de la prueba para cada mano

Correlaciones	Spearman's rho	Puntuación caja y cubos derecho	Puntuación caja y cubos izquierdo
Se abotona la camisa	Correlation Coefficient	0,370	0,364
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	382	382
Se coloca las medias	Correlation Coefficient	0,281	0,313
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	383	383
Se amarra los zapatos	Correlation Coefficient	0,496	0,490
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	383	383
Corta la carne con tenedor y cuchillo	Correlation Coefficient	0,374	0,360
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	380	380
Abre una puerta con llave solo	Correlation Coefficient	0,364	0,373
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	382	382
Alteración de la motricidad para la edad	Correlation Coefficient	0,015	0,015
	Sig. (2-tailed)	0,770	0,762
	N	385	385
Alteración de la escritura para la edad	Correlation Coefficient	-0,201	-0,195
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	386	386
Alteración del lenguaje para la edad	Correlation Coefficient	-0,148	-0,143
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,005
	N	386	386
Alteración del aprendizaje para la edad	Correlation Coefficient	-0,143	-0,139
	Sig. (2-tailed)	0,005	0,006
	N	386	386

El coeficiente de correlación intraclase CCI fue de 0,84 para la mano derecha y 0,83 para la mano izquierda. La confiabilidad fue diferente por grupo de edad con 0,5 para los 6 años; 0,7 para los 7 años; 0,6 para los 8

años; y 0,7 para los 9 y 10 años. Estos valores permiten aproximarse a los cambios que pueden ser significativos en un estudio de seguimiento.

Aplicando la fórmula para el error estándar de la medida Streiner and Norman  $EEM = \alpha \sqrt{1 - R}$ , Donde  $\alpha$  es la desviación estándar y R la confiabilidad y luego calculando el intervalo de confianza CI95 ( $\pm Z$  (EEM)), se puede determinar el valor de cambio en el puntaje que puede ser significativo. Por ejemplo, si un niño de 7 años obtuvo un puntaje con la prueba de caja y cubos en la mano derecha de 50, para una desviación estándar de 5,7 y una confiabilidad de 0,7 el EEM es de 1,71 el CI95=  $50 \pm 1,96 \times 3 = 44,5 - 55,8$ . Un puntaje superior a 55,8 en una nueva prueba podría considerarse significativo.

**Tabla 3.** Comparación de promedios entre los valores presentados en el estudio actual y el de Mathiowetz

Correlaciones	Spearman's rho	Puntuación caja y cubos derecho	Puntuación caja y cubos izquierdo
Se abotona la camisa	Correlation Coefficient	0,370	0,364
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	382	382
Se coloca las medias	Correlation Coefficient	0,281	0,313
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	383	383
Se amarra los zapatos	Correlation Coefficient	0,496	0,490
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	383	383
Corta la carne con tenedor y cuchillo	Correlation Coefficient	0,374	0,360
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	380	380
Abre una puerta con llave solo	Correlation Coefficient	0,364	0,373
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	382	382
Alteración de la motricidad para la edad	Correlation Coefficient	0,015	0,015
	Sig. (2-tailed)	0,770	0,762
	N	385	385
Alteración de la escritura para la edad	Correlation Coefficient	-0,201	-0,195
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	386	386
Alteración del lenguaje para la edad	Correlation Coefficient	-0,148	-0,143
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,005
	N	386	386
Alteración del aprendizaje para la edad	Correlation Coefficient	-0,143	-0,139
	Sig. (2-tailed)	0,005	0,006
	N	386	386

\*p<0,01 (t Student)

Finalmente, se realizó un análisis comparativo con la prueba de t de Student de los resultados de la puntuación promedio de cubos para cada mano y cada grupo de edad del presente estudio con el patrón de referencia

de valores normales de la prueba propuesto por Mathiowetz. Se agruparon las edades en tres rangos para poder equiparse a los resultados obtenidos previamente. El promedio de cubos pasados en 1 minuto con la mano derecha de los niños y niñas de 6 y 7 años encontrado en nuestro estudio fue menor que el mostrado por los niños y niñas evaluados por Mathiowetz (6), con una  $p$  significativa de 0,000; se incluyen también los promedios con la mano izquierda de las niñas del grupo de edad de 6 y 7 años y el de los niños del grupo de edad de 8 y 9 años con la mano derecha (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

En este estudio hemos mostrado los datos de la prueba de caja y cubos realizada en una muestra representativa de niños de diferentes estratos socioeconómicos de dos colegios de la ciudad de Bogotá, encontrando que este instrumento es una herramienta válida y confiable en la evaluación de las destrezas manuales gruesas de población pediátrica en edad escolar.

El número de niños evaluados en nuestro estudio es superior al de otras investigaciones. Smith presenta valores normales para niños de 7, 8 y 9 años (9), no contamos con su publicación completa; Mathiowetz (6) determinó los valores normales en un total de 99 niños en el rango de edad de 6 a 11 años. Los datos obtenidos en los dos estudios son similares a los nuestros. Mathiowetz realizó su estudio en zonas rural, urbana y suburbana, y estandarizó los valores normales para la población infantil y adulta. Los autores del presente estudio consideran que los resultados encontrados no son extrapolables a niños de zona rural o a niños del mismo grupo de edad sin ninguna escolarización. Es necesaria la validación de los mismos en estas poblaciones.

En el proceso de estandarización de los valores normales en niños, Mathiowetz et al. (6), como en nuestro estudio, se excluyeron los participantes con enfermedades que comprometieran el miembro superior, sin embargo, este autor excluyó niños reportados por sus profesores con alteraciones del aprendizaje. A diferencia de este autor, en este estudio no se excluyeron los niños con dificultades para el aprendizaje ya que no se consideró que una alteración de este tipo afectara de forma significativa los resultados de la prueba. Nosotros excluimos los niños con alteraciones en la escritura y la motricidad asumiendo que estas dos áreas del desarrollo estarían relacionadas con el desempeño en la prueba, sin embargo, al realizar la validación de constructo, se encontró que sólo la alteración en la

escritura mostraba una correlación débil con el puntaje final de la prueba. Probablemente estos resultados se puedan atribuir a que la escritura representa habilidades motoras finas que no se verían reflejadas en los puntajes de la prueba.

La prueba se realizó en dos momentos y por dos evaluadores distintos y los hallazgos fueron reproducibles, sin embargo los coeficientes de correlación intraclase difieren de los reportados por Cromwell (7), ya que este autor no especifica la población que usó para la obtención de estos resultados, hallazgo que también es mencionado en la publicación de Desrosiers et al. (8). A diferencia de Desrosiers et al. (8), y de Cromwell (7), en este estudio no se verificó la validez de criterio comparando con otras pruebas que evalúen la funcionalidad del miembro superior. Consideramos, como lo sugerido por Mathiowetz (6), que la correlación entre la prueba y la apreciación de los padres y profesores sobre la funcionalidad del niño le da una mayor validez al test, ya que tiene en cuenta la evaluación de las habilidades de los niños desde una perspectiva más amplia.

En relación a los resultados finales nuestro estudio mostró que los promedios generales de las niñas fueron más altos en el rango de edades evaluados y existe una correlación directa entre la edad y la puntuación de la prueba para ambas manos, hallazgos advertidos por Mathiowetz et al. (6). Creemos que no hubo diferencias significativas entre los grupos de edad de 10 y 11 años debido a la pequeña población de niños de 11 años, ya que se ha reconocido que las destrezas manuales gruesas tienen un ascenso gradual hasta la adultez donde alcanzan su nadir y posteriormente declinan de una forma progresiva (1,8).

Las diferencias de género pueden estar influenciadas por las características de la tarea presentada. Las mujeres exhiben más habilidades en el desarrollo de actividades motoras finas, mientras que los hombres muestran mejores resultados en los test que involucran la fuerza o destrezas motoras gruesas (10). Mathiowetz también destaca este hallazgo en su publicación (6), sin embargo creemos que la significancia estadística no se traduce en diferencias clínicas relevantes para ofrecer valores normales para ambos géneros.

Mathiowetz (6) plantea que los sujetos diestros tienen mayor lateralización que los zurdos. La mayor destreza en el desarrollo de la prueba con la mano no dominante de los niños zurdos no fue confirmada

en nuestro estudio, consideramos que esta conclusión se puede deber al tamaño de muestra de niños zurdos utilizado para estos rangos de edades, siendo la población de niños con dominancia izquierda mucho menor que la presentada en este estudio.

Llama la atención que los niños del colegio privado obtuvieron puntajes más altos en la prueba en el rango de 6 años, una hipótesis que no se exploró en nuestra investigación y que puede explicar este hallazgo es que los niños del colegio privado han participado en más actividades preescolares. Esta diferencia desaparece en los niños mayores. Verdonck et al. (11), analizaron una población de niños de dos clases socioeconómicas diferentes de Sur África y encontraron resultados inferiores en las puntuaciones promedio de los niños pobres comparativamente con los niños de clase media con lo que concluyen que las condiciones de vida influyen negativamente el desarrollo de las destrezas manuales y que este hallazgo no disminuye con la edad, situación que no se presenta en nuestro estudio. Verdonck et al. (11), atribuye la disminución de las destrezas manuales en personas que viven en condiciones de pobreza a déficits nutricionales que comprometen el desarrollo neurológico y osteomuscular, a privación psicosocial y a la escasa participación en actividades preescolares.

La prueba tiene rangos de normalidad muy amplios y eso es una desventaja para la aplicación clínica, sin embargo su buena confiabilidad la hacen un instrumento atractivo para estudios de seguimiento. Es necesario demostrar la validez y la confiabilidad de la prueba en patologías específicas, por ejemplo en parálisis cerebral y otras enfermedades que comprometan la funcionalidad del miembro superior, ya que debido a las propiedades psicométricas de la prueba de caja y cubos no se pueden extrapolar a partir de población sana. Estos valores deben tomarse como una primera referencia y sus aplicaciones en clínica se deben demostrar empíricamente.

Una de las grandes ventajas de la utilización de la prueba es que se puede aplicar fácilmente. La prueba se puede realizar durante una consulta y además no exige que sea realizada por personal especializado, muy útil en centros donde no se cuente con áreas especializadas en la ejecución de evaluaciones funcionales. Los valores de la prueba de caja y cubos aquí presentados sirven como un parámetro de referencia para la futura validación de otras pruebas de destreza manual en nuestro medio ▲

*Conflicto de interés:* Ninguno

## REFERENCIAS

1. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther.* 1985;39(6):386-91.
2. Svensson E, Hager-Ross C. Hand function in Charcot Marie Tooth: test retest reliability of some measurements. *Clin Rehabil.* 2006;20(10):896-908.
3. Arnould C, Penta M, Thonnard JL. Hand impairments and their relationship with manual ability in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 2007;39(9):708-14.
4. Durez P, Fraselle V, Houssiau F, Thonnard JL, Nielens H, Penta M. Validation of the ABILHAND questionnaire as a measure of manual ability in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 2007;66(8):1098-105.
5. Higgins J, Salbach NM, Wood-Dauphinee S, Richards CL, Cote R, Mayo NE. The effect of a task-oriented intervention on arm function in people with stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20(4):296-310.
6. Mathiowetz V, Wiemer DM, Federman SM. Grip and pinch strength: norms for 6- to 19-year-olds. *Am J Occup Ther.* 1986;40(10):705-11.
7. Cromwell FS. Occupational Therapist's Manual for Basic Skills Assessment Or Primary Pre-vocational Evaluation: Cromwell, 1972; 1972.
8. Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, Dutil E, Mercier L. Validation of the Box and Block Test as a measure of dexterity of elderly people: reliability, validity, and norms studies. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(7):751-5.
9. Smith DA. The Box And Block Test: Normative Data for 7, 8, 9 Year-Old Children. University of Southern California; 1961.
10. Cermak SSG, D. Larkin. What Is Developmental Coordination Disorder? In: Larkin C, ed. *Developmental Coordination Disorder*: Thomson Learning, Inc.; 2002. pp 2-22.
11. Verdonck MC, Henneberg M. Manual dexterity of South African children growing in contrasting socioeconomic conditions. *Am J Occup Ther.* 1997;51(4):303-6.