

E

Estudio del Perfil Neuropsicológico de Escolares Mexicanos en Función de la Edad Cronológica a través de la Batería Neuropsicológica Luria-Inicial

Esperanza Bausela Herreras

Unidad de Investigación y Docencia.
Complejo Hospitalario San Luis (Castilla y León, España). España.

Correspondencia: Dra. Esperanza Bausela Herreras, C/ Bono Guarnier, Nº 21, 13L, C.P. 03005 Alicante. Correo electrónico: bauselaherreras@hotmail.com

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada a través del Fondo de Apoyo a la Investigación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí a través del convenio CO6-FAI-11-44.81 (Nº de referencia 53/2006) y, actualmente, a través del Apoyo concedido por el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) al incorporarnos como nueva Profesora a Tiempo Completo (2007-2008).

Resumen

Introducción. La evaluación neuropsicológica de niños y adolescentes no puede, ni debe ser, realizada de la misma forma que si de adultos se tratara. Se han de tener en cuenta aspectos evolutivos y madurativos propios. *Objetivos.* Esta investigación forma parte de la línea de investigación que tiene como finalidad contribuir al proceso de validación de la batería neuropsicológica Luria-Inicial en población mexicana. En este artículo nos vamos a centrar en analizar el perfil neuropsicológico de una muestra de escolares en función del género. *Muestra.* La muestra generadora de datos es de 126 niños/as de preescolar y primer grado de primaria, con edades comprendidas entre los 3 y 7 años, de ambos sexos. *Instrumentos.* Los instrumentos aplicados fueron: Batería Neuropsicología Infantil (Luria-Inicial), el Test de Matrices Progresivas de Raven, una adaptación del Test Stroop y la Escala de Comportamiento Infantil. *Análisis de datos.* Los datos fueron sometidos a diferentes ANOVAS con posteriores estudios post-hoc con el índice LSD. *Conclusiones.* Los datos obtenidos confirman la hipótesis de investigación, existiendo diferencias estadísticamente significativas en diferentes aspectos evaluados en función de la edad cronológica.

Palabras clave: batería Luria-Inicial, matrices de Raven, evaluación neuropsicológica infantil, desarrollo evolutivo.

Summary

Introduction. The assessment neuropsychology of children and teenagers neither can, nor must be realized the same way as if about adults were treating. Developmental aspects must be considered to

neuropsychology assessment. *Aims.* This research forms a part a research that has as purpose contribute to the process of validation of the Battery neuropsychology Luria-Initial in Mexican population. In this paper we are going to focus in analyzing the profile neuropsychology of a student sample depending on the chronological age. *Sample.* In this research had participated 126 children of the pre-school and first degree of primary, with ages between 3 and 7 years. *Instruments.* The instruments were applied: Battery Infantile neuropsychology (Luria-initial), the Test of Raven's Matrices Progressives, an adjustment of the test Stroop and the Scale of Infantile Behaviour. *Analysis of information.* The information was submitted to different ANOVAS and studies post-hoc by the index LSD. *Conclusions.* The outcomes confirm our hypothesis of research there are statistically significant differences in different aspects assessment depending on the chronological age.

Key words: Luria-initial battery, test of Raven's matrices progressives, assessment neuropsychology, developmental and chronological age.

Introducción

La evaluación neuropsicológica de niños y adolescentes no puede, ni debe ser, realizada de la misma forma que si de adultos se tratara (v.g. Gilmour, 2005). Se ha de tener en cuenta aspectos evolutivos y madurativos propios (Gómez, Roca, & Esaá, 1999; Leckliter & Matarazzo, 1989; Puentes, Barceló, & Pineda, 2008).

En este tipo de evaluación nos enfrentamos con la peculiaridad de evaluar los sistemas funcionales propuestos por Luria, cuando el

cerebro está en desarrollo, no estando aún consolidado todo el aparato psicológico que rige en el adulto (León-Carrión, 1995).

Los *sistemas funcionales*, se van desarrollando con el paso del tiempo, de tal manera que no están consolidados hasta entrada la edad adulta. Es clásico citar las obras de Luria y Vygostky en las que se señalan cómo las funciones psicológicas superiores se desarrollan con el transcurso del paso del tiempo y están mediatizadas por la estructura cerebral. Son la experiencia práctica, la educación que se recibe y uso que se hace del lenguaje, los que van formando estos sistemas funciones del cerebro (v.g. León-Carrión, 1995).

Todo ello viene a estar relacionado con la *plasticidad cerebral*. La plasticidad cerebral que puede ser definida como el conjunto de modificaciones producidas en el sistema nervioso como resultado de la experiencia (aprendizaje), las lesiones o los procesos degenerativos (Mora & Sanguinetti, 1994). Dos principios, denominados de Cotard y de Kennard, refrendan la importancia de la plasticidad cerebral en la neuropsicología.

Ramón y Cajal, a principios del siglo XX, determina que el daño estructural en el cerebro adulto era irreparable y derivará necesariamente en déficit o secuelas neurológicas, quedando únicamente posibilidad de recuperación en el cerebro del niño. A pesar de que clásicamente se concebía un cerebro estático e invariable, hoy se sabe que no es así, y que la plasticidad cerebral ni siquiera se limita a la infancia o a edades tempranas, como en principio se atribuyó, sino que permanece incluso en la edad adulta, aunque de forma más limitada que en el niño, de forma que algunos pacientes en la práctica clínica sorprenden con recuperaciones funcionales

espectaculares casi *ad integrum* (Hernández, Mulas, & Mattos, 2004).

La plasticidad existe, por tanto, durante toda la vida, sólo que en la niñez y en la adolescencia ésta es mayor. Así, por ejemplo, ante la recuperación de funciones debidas a daño cerebral, el cerebro del niño es más plástico que el del adulto para esa rehabilitación. En cuanto al cerebro del adulto, al estar los sistemas consolidados, en muchos de los casos la plasticidad consiste en una reorganización funcional de los distintos sistemas cerebrales afectados (Lidzba, Staudt, Wilke, & Kähgeloh-Mann, 2006; Muter, Taylor, & Vargha, 1997).

La plasticidad de las estructuras nerviosas es un hecho evidente y es la base teórica que respalda la *intervención precoz* con programas de atención temprana. Así, podemos observar como en niños de corta edad con lesiones en el hemisferio izquierdo no pierden el lenguaje, ya que gracias a la gran plasticidad cerebral, sus centros de lenguaje son transferidos al hemisferio derecho que es el que llevará el control del mismo en lo sucesivo (Bates & Roe, 2001; Chilosi, Cipriani, Bertucelli, Pfanner, & Cioni, 2001; Liegeois et al., 2004; Staudt et al., 2002; Vicari et al., 2000). En contraste, la correlación entre déficits neuropsicológicos y localización de la lesión es menos clara en pacientes con otro tipo de lesiones como ocurre con la epilepsia (Billingsley & Smith, 2000; Henkin et al., 2005; Lindgren et al., 2004; Rapoport & Gogtay, 2008).

La integración cortical alcanza cotas altas desde los tres años. Los distintos procesos se interrelacionan y coordinan, dando lugar a la aparición de procesos cada vez más complejos. Al mismo tiempo, se va completando la telencefalización con la maduración de zonas distales de la corteza

cerebral. Así, el lóbulo frontal habrá madurado notablemente sobre los 5 y 6 años, permitiendo importantes funciones de regulación y planeamiento de la conducta, de este modo, muchas actividades involuntarias pasan a depender del control cortical; un ejemplo de este control es la atención (Trianes & Gallardo, 2004).

La niñez se caracteriza por ser una etapa en la que se advierte una maduración acelerada de las funciones ejecutivas, que se vuelve más lenta al comenzar la adolescencia (Anderson, 2002) consiguiéndose una mayor estabilidad de las funciones ejecutivas conforme aumenta la edad (Matute et al., 2008).

Así, las habilidades de planificación y organización son dos componentes de las funciones ejecutivas que maduran más lentamente en comparación con otras funciones ejecutivas (Matute et al., 2008). El desarrollo de las funciones ejecutivas se inicia en la época de lactancia y finaliza en la edad adulta (Brocki & Bohlin, 2004). Su desarrollo no es lineal sino que se observan diferentes picos de aceleración y variabilidad en relación a las diferentes dimensiones que configura en el constructo funcionamiento ejecutivo (v.g. Anderson, 2002; Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, & Catroppa, 2001; Carlson, 2005; Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2001; León, García, & Pérez, 2004; Zelazo & Müller, 2002; Zelazo, Müller, Frye, & Marcovitch, 2003).

El desarrollo de las funciones ejecutivas y su vinculación con el funcionamiento frontal ha de contemplarse en el contexto general del desarrollo neuropsicológico, esto es, dependen también del adecuado desarrollo de los sistemas neurales que regulan la atención, la memoria, el lenguaje y las emociones (Gioia, Isquith, & Guy, 2001).

Esta investigación forma parte de la línea de investigación “Evaluación neuropsicológica Infantil: Estudio de validación de la batería Luria-Inicial” que tiene como finalidad contribuir al proceso de validación de la batería neuropsicológica Luria-Inicial en población preescolar mexicana. En este artículo nos centramos en analizar el perfil neuropsicológico de una muestra de escolares en función de la edad cronológica. En coherencia con el objetivo de investigación planteamos como hipótesis de investigación subyacente, la existencia de diferencias estadísticamente significativas en función de la edad cronológica en relación a diferentes dimensiones evaluadas: procesos cognitivos superiores, lateralidad e inteligencia fluida.

Método

En coherencia con la finalidad, la naturaleza de la situación de investigación y la naturaleza de la información a recoger, hemos optado por desarrollar una investigación de carácter eminentemente *cuantitativa*, bajo la denominación genérica de *metodología ex-post-facto o no experimental*.

Muestra

Para la consecución de este objetivo se contó con la colaboración de 126 escolares, con edades comprendidas entre los 3 y 7 años, de educación infantil escolarizados en varios centros privados de la ciudad de San Luis Potosí, México.

La etapa dos a siete años coincide con la etapa preoperacional que según la teoría de Piaget, se caracteriza por realizar progresos en el dominio de las diferentes formas de representación (función simbólica). En estos años los niños van elaborando construcciones mentales referidas al mundo

que les rodea tanto de los aspectos físicos como de los contenidos mentales propios y ajenos. El niño de esta etapa tiene un razonamiento transductivo, no procede ni por inducción ni por deducción, sino de lo particular a lo particular. Se manifiesta la ausencia de reversibilidad de ordenación lógica.

La muestra ha sido seleccionada en función de los siguientes criterios: (i) *Inclusión*: niños de preescolar y primer grado de primaria, con edades comprendidas entre los 4 y 6 años, de ambos sexos. (ii) *Exclusión*: dificultades de comprensión y expresión verbal.

Instrumentos

Los instrumentos han sido seleccionados en función de *tres criterios*, los cuales no pueden ser obviados (v.g. Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Sattler, 2001; Smith, Ivnik, & Lucas, 2008): edad cronológica, nivel cognitivo global estimado, nivel de lenguaje expresivo y comprensivo estimado y patología asociadas (déficits sensoriales y trastornos motores). La aplicación de los instrumentos se desarrolló en dos sesiones.

(I) *Batería Luria-Inicial* (Manga y Ramos, 2006). Es una batería de evaluación neuropsicológica que estudia, mediante diferente número de tests, cuatro dominios o funciones neuropsicológicas de nivel superior: Motricidad o funciones ejecutivas (5 test), Lenguaje oral o funciones lingüísticas (5 test), Rapidez de procesamiento (2 test) y Memoria Inmediata (2 test). Además permite una exploración de la lateralidad manual que aporta información acerca de la preferencia manual, la rapidez manual y la capacidad estereognósica de los hemisferios cerebrales.

(II) *Escala de Matrices Progresivas de Raven* (versión coloreada) (Raven, 2004). Es un test de observación y pensamiento claros. Evalúa la capacidad deductiva, que es el proceso de extraer nuevas comprensiones o información partiendo de lo que se percibe o ya es conocido, libre de la influencia cultural. Esta capacidad es la que necesita un niño para comprender las reglas no escritas del lenguaje para sus procesos de toma de decisiones. Cada problema del test, planteado bajo la forma de figuras geométricas es la fuente de un sistema de pensamiento, mientras que el orden de presentación entrena en el modo de trabajo. Esta prueba, dada su eficacia, es utilizada en distintos campos de aplicación: clínico, educacional y laboral, entre otros. En términos generales es utilizada como un indicador de *inteligencia fluida* (Loring & Larrabee, 2008).

Procedimiento

Este proyecto forma parte del *primera fase* del proceso de validación de la batería Luria-Inicial a población mexicana, configurada por las siguientes tareas: (i) adaptación mexicana del test; (ii) edición experimental de materiales; (iii) redacción de un manual de aplicación y traducción del manual de interpretación; (iv) aplicación de tests a muestras pilotos; (v) análisis de fiabilidad, validez y tipificación de los resultados.

▪ Contacto con centros

El contacto con los centros se desarrollo a través de varios maestros de la Facultad de Psicología. Se informo a los centros de la finalidad de la investigación, el procedimiento a desarrollar y todo aquello que se considero en cada caso particular. Una evaluación –desde su acepción más general, hasta la aplicación de cada técnica en particular– debe estar justificada, de lo

contrario, se trata tal como la palabra lo dice ‘en una intromisión injustificada en el ámbito privado de las personas’ (Arnal, Rincón, & Latorre, 1992).

▪ Autorización de padres y/o tutores legales
Se considera que tres son las condiciones necesarias para que un consentimiento sea tanto ética como legalmente aceptable (Rekers, 1984): que haya competencia o capacidad de consentir, que sea voluntario y que esté informado. Algunos estudios han puesto de manifiesto relaciones sólidas entre las clasificaciones de retraso mental y los índices globales de consentimiento; el razonamiento sobre elecciones plantea el consentimiento y la apreciación de las consecuencias de las decisiones sobre el consentimiento (para revisión, Cea & Fisher, 2003; Fisher, Cea, Davidson, & Fried, 2007). En nuestra investigación al ser menores de edad y personas con afectación y/o retraso cognitivo, se solicitó la autorización de participar los padres y/o tutores legales a través de la dirección del centro.

▪ Aplicación individual de instrumentos

La aplicación de los instrumentos se desarrolló en tres escuelas de nivel preescolar, privadas y en el centro “País de las Maravillas”. En la aplicación de los instrumentos participaron dos maestros y alumnos de sexto, octavo y noveno semestre de la licenciatura de psicología. Previamente a la aplicación se desarrolló un taller de capacitación. El taller de capacitación se estructuró en torno al conocimiento del marco teórico de las pruebas, estudio de las pruebas y aplicaciones de las mismas en situaciones de simulación y reales.

▪ Devolución de la información

Al finalizar la evaluación se entregaron los resultados a los centros. Se trato de

garantizar la confidencialidad y el anonimato de los mismos. No olvidamos que toda evaluación implica introducirse en la vida privada de los demás, ahora bien, Hays (1984) apunta que la información obtenida no se revelará a terceras personas. Revelar tal información a terceras personas sin el consentimiento del evaluado sería violar la confidencialidad.

Resultados

Las medias y las desviaciones típicas de los diferentes grupos de edad para cada una de las variables analizadas se muestran en la Tabla 1 y Figura 1. Los niños de edades superiores tuvieron un mejor desempeño en pruebas vinculadas con el Funcionamiento Ejecutivo, Lingüístico, Memoria Inmediata (Pickering y Gathercole, 2004), Velocidad de Procesamiento y Competencia Cognitiva.

Se realizó un análisis de varianza univariado (ANOVA) con la utilización de la edad como variable independiente y las puntuaciones en las diferentes pruebas aplicadas (ver Tablas 2 y 3).

Los resultados indican que los *niños/as de 3 años* muestran dificultades significativas en todas las áreas evaluadas, lo que confirma el porqué la batería Luria-Inicial no es un instrumento válido para este rango de edad (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004).

En el extremo superior, los *niños/as de 7 años*, obtienen puntuaciones por debajo de la media en: Audición Fonémica (Bental & Tirosh, 2007; Goswami, 2002; Ralston, Fuerst, & Rourke, 2003), Orientación Espacial (Morell, 1976) y Memoria Visual; competencias todas ellas básicas para la adquisición y consolidación de las competencias y destrezas lectoras (Bental & Tirosh; Goswami; Swanson, Ashbaker, & Lee, 1996).

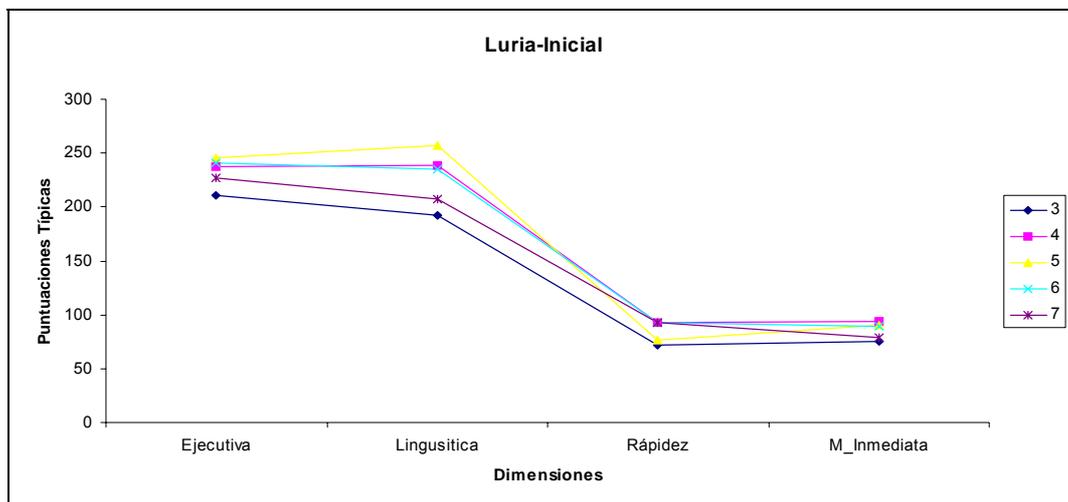


Figura 1. Medias de los diferentes grupos de edad en las dimensiones de la batería Luria-Inicial

Tabla 1

Las medias y las desviaciones típicas de los diferentes grupos de edad para cada una de las variables analizadas

INSTRUMENTOS	SUBTESTS	EDAD														
		3			4			5			6			7		
		M	N	DE	M	N	DE	M	N	DE	M	N	DE	M	N	DE
Subtest_Luria-Inicial	Motricidad Manual L1	22,50	4	2,887	45,50	10	12,572	46,47	34	12,03	48,13	64	11,902	49,23	13	10,175
	Orientación DI L2	55,00	4	4,082	48,00	10	10,853	52,14	35	9,571	43,52	64	9,201	40,00	13	12,247
	Gestos y Praxias L3	51,25	4	13,150	58,50	10	11,316	49,43	35	10,831	54,61	64	8,033	49,62	13	6,911
	Regulación Verbal L4	50,00	4	8,165	47,50	10	11,365	57,14	35	9,017	53,05	64	9,242	50,00	13	7,906
	Orientación Espacial L5	32,50	4	5,000	37,50	10	7,906	39,41	34	8,327	41,59	63	8,222	38,46	13	7,742
	Nombrar Objetos y Dibujos L6	41,25	4	10,308	60,00	10	9,718	59,43	35	14,078	50,86	64	9,196	43,46	13	9,658
	Audición Fonémica L7	33,75	4	10,308	43,50	10	13,344	46,57	35	12,992	41,17	64	11,607	39,62	13	11,080
	Vocabulario en Imágenes L8	43,75	4	6,292	48,00	10	13,581	48,86	35	11,763	48,23	64	11,519	40,77	13	10,772
	Semejanzas y Diferencias L9	35,00	4	5,774	41,50	10	12,030	49,71	35	10,142	47,27	64	11,983	41,15	13	13,564
	Operaciones Numéricas L10	38,75	4	10,308	46,00	10	13,292	51,62	34	11,127	47,27	64	10,762	42,69	13	13,634
	Denominación de Dibujos L11	37,50	4	2,887	49,00	10	12,428	40,16	32	12,279	47,58	62	9,989	47,69	13	8,321
	Denominación de Colores L12	34,50	4	6,137	43,50	10	8,835	35,88	32	11,804	44,52	62	10,701	45,38	13	15,338
	Memoria Verbal L13	38,75	4	7,500	53,00	10	8,882	51,86	35	9,708	49,77	64	9,191	48,46	13	9,439
	Memoria Visual L14	36,25	4	13,150	41,00	10	8,756	38,29	35	10,498	39,84	64	10,195	30,38	13	28,318
Dimensiones_Luria-Inicial	Ejecutiva	211,25	4	23,585	237,00	10	39,243	245,00	34	29,695	241,03	63	27,725	227,31	13	26,190
	Lingüística	192,50	4	13,229	239,00	10	51,088	257,65	34	40,325	234,80	64	38,831	207,69	13	43,571
	Rápidez	72,00	4	5,715	92,50	10	16,708	76,03	32	22,125	92,10	62	13,895	93,08	13	23,052
	M_Inmediata	75,00	4	18,708	94,00	10	16,296	90,14	35	17,171	89,61	64	14,808	78,85	13	30,287
Preferencia Manual	Preferencia Manual	70,00	4	42,426	61,00	10	54,457	80,49	35	27,019	78,75	64	36,493	90,00	13	12,910
	Rapidez Manual	2,0400	4	4,82427	10,8790	10	25,63336	9,2820	35	37,10117	7,8286	64	18,90719	,5892	13	6,42537
	Velocidad Manual	12,1400	4	8,53070	-5,9600	10	19,44104	2,0900	35	21,60013	3,0278	64	20,62852	2,3177	13	17,05565
Test de Matrices Progresivas	Puntaje	10,75	4	1,893	10,90	10	4,725	10,17	35	4,554	13,87	45	5,945			

Tabla 2

Comparaciones múltiples entre los diferentes grupos de edad con la utilización de la prueba post hoc de LSD

Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Motricidad Manual	2524,076	4	631,019	4,522	,002
Orientación DI	2099,957	4	524,989	5,625	,000
Gestos y Praxias	1149,177	4	287,294	3,377	,012
Regulación Verbal	1060,312	4	265,078	2,974	,022
Orientación Espacial	530,779	4	132,695	2,023	,096
Nombrar Objetos y Dibujos	3466,884	4	866,721	7,557	,000
Audición Fonémica	1129,394	4	282,348	2,024	,096
Semejanzas y Diferencias	1364,425	4	341,106	2,511	,046
Operaciones Numéricas	1128,460	4	282,115	2,169	,077
Denominación de Dibujos	1365,499	4	341,375	3,066	,019
Denominación de Colores	1468,178	4	367,044	2,946	,023
Memoria Verbal	661,392	4	165,348	2,122	,083
Lingüística	29203,593	4	7300,898	4,605	,002
Rapidez	5601,315	4	1400,329	4,712	,001
Puntaje_Test de Matrices Progresivas de Raven	134,171	2	67,086	6,190	,009

Tabla 3

Multiple Comparisons LSD

Dependent Variable	(I) EDAD	(J) EDAD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Motricidad Manual	3	4	-23,00(*)	7,351	,002	-37,62	-8,38
		5	-23,33(*)	6,614	,001	-36,49	-10,18
		6	-24,76(*)	6,502	,000	-37,70	-11,83
Orientación DI	3	6	11,90(*)	4,762	,014	2,43	21,38
	5	6	8,07(*)	2,176	,000	3,74	12,40
Gestos y Praxias	4	5	9,50(*)	3,652	,011	2,23	16,77
	5	6	-6,95(*)	2,391	,005	-11,71	-2,20
Regulación Verbal	4	5	-10,00(*)	3,555	,006	-17,07	-2,93
Orientación Espacial	3	6	-9,29(*)	4,276	,033	-17,79	-,78
Nombrar Objetos y Dibujos	3	4	-18,75(*)	6,950	,008	-32,58	-4,92
		5	-17,25(*)	6,253	,007	-29,69	-4,81
	4	6	8,81(*)	4,134	,036	,59	17,03
5	6	7,31(*)	2,808	,011	1,72	12,90	
Semejanzas y Diferencias	3	5	-14,33(*)	5,848	,016	-25,97	-2,70
		6	-12,26(*)	5,749	,036	-23,70	-,82
Operaciones Numéricas	3	5	-12,75(*)	5,934	,035	-24,55	-,95

Denominación de Dibujos	5	6	-6,55(*)	2,728	,019	-11,97	-1,12
Denominación de Colores	5	6	-6,59(*)	2,491	,010	-11,55	-1,63
Memoria Verbal	3	4	-14,25(*)	5,093	,006	-24,38	-4,12
		5	-12,25(*)	4,582	,009	-21,37	-3,13
		6	-10,54(*)	4,505	,022	-19,50	-1,57
Lingüística	3	4	-46,50(*)	22,853	,045	-91,96	-1,04
		5	-62,17(*)	20,561	,003	-103,07	-21,26
		6	-44,10(*)	20,213	,032	-84,30	-3,89
Puntaje	5	6	-3,83(*)	1,281	,004	-6,38	-1,28

Based on observed means.

*The mean difference is significant at the ,05 level.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio revelaron diferencias significativas en la ejecución de ciertas tareas entre los diferentes grupos evaluados.

La edad es una variable importante en las puntuaciones de los niños en pruebas neuropsicológicas. Esta relación está claramente establecida en los tests de evaluación cognitiva, debiéndose ser igual o más importante en los test de evaluación neuropsicológica, seleccionados en función de su sensibilidad a los cambios cognitivos (Long & Klein, 1990).

Diversos aspectos neurológicos (plasticidad neurológica, ley cefálo – caudal y próximo - distal y especialización funcional) (Trianes & Gallardo, 2004) no debebn ser obviados en el proceso de evaluación neuropsicológica infantil.

Los resultados de este estudio muestran que la destreza en las pruebas de evaluación neuropsicológica y cognitiva varía de acuerdo con la edad de los niños/as, siendo fundamental no obviarlos, ni el proceso de desarrollo de los instrumentos ni en el proceso mismo de evaluación (Sattler, 2001).

El estudio de una muestra de sujetos normales nos permitió conocer el promedio normal por categorías de edad. Estos resultados permiten comparar los resultados obtenidos con sujetos afectados de lesiones cerebrales y/o problemas psiquiátricos y establecer un perfil neuropsicológico con los puntos fuertes y débiles necesario para diseñar el posterior proceso de rehabilitación (Benitez, 2006; Díaz & Hidrovo, 2006; Goldstein, 1987).

En este estudio nos hemos centrado en el *diagnóstico normativo* de las edades en contraposición al *diagnóstico clínico* de las edades. Akhutina (2002) establece la diferencia entre ambos, así el objeto del primer diagnóstico es determinar el nivel actual de desarrollo y la zona de desarrollo próximo. Su tarea, es aclarar con ayuda de las normas establecidas de las edades, el estado dado de desarrollo en relación con los procesos tanto maduros como inmaduros. El segundo se basa en la “determinación del trascurso interno del proceso mismo del desarrollo” (Vygostky, 1984: 267).

Los datos obtenidos comparando niños de diferentes edades de entre los tres y seis años nos indica que su funcionamiento ejecutivo, en concreto su capacidad

atencional va ganando con el paso de los años en controlabilidad, adaptabilidad y planificación.

Respecto a los procesos de memoria se observa que carecen de estrategias de repetición, lo que puede ser explicado por el hecho de ser una estrategia verbal. Sin embargo presentan otras estrategias como tocar y mirar, siendo muy importante presentar tareas que coincidan con sus necesidades e intereses recordándose éstas mejor. Su capacidad de memoria de reconocimiento se perfecciona durante la etapa preescolar, aumentado sobre todo la memoria a corto plazo (Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi, & Carlson, 2005; Gathercole & Alloway, 2008).

Una dificultad para el estudio del lenguaje es la interpretación de los resultados de las pruebas que evalúan esta función, teniendo en cuenta que muchas de ellas necesitan otras funciones, como atención sostenida, planeación, inhibición y organización (todas ellas vinculadas con el funcionamiento ejecutivo), y pueden interpretarse de manera equívoca (Gioia, Isquit, Kenworthy, & Barton, 2002), existiendo una sólida relación entre el funcionamiento cognitivo y ejecutivo (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, & Mikiewicz, 2002).

A los tres años, el niño domina algunos de los sonidos de la lengua materna, cuenta con un vocabulario considerable y ha comenzado a construir frases sencillas respetando algunas frases sencillas. Pero los mayores logros se van conquistando de los tres a los seis años, dominando a los seis años prácticamente todos los sonidos de la lengua de su comunidad hablante, su sistema de significados habrá evolucionado, habrá adquirido una mayor organización y dominio de las reglas gramaticales básicas de su idioma.

Los datos confirman la existencia de diferencias en el perfil neuropsicológico de una muestra de escolares mexicanos en función de la edad cronológica en la etapa de educación preescolar. Los resultados de esta investigación apuntan a que, cuando un sujeto es sometido a una evaluación neuropsicológica, las conclusiones de su estudio sólo deberán ser comparadas en base a su grupo de referencia en cuanto a su edad siendo necesario contar con baremos específicos para diferentes edades (Gómez et al., 1999).

La evaluación neuropsicológica debe ser sensible a la variable desarrollo evolutivo, no siendo válido aplicar instrumentos de los adultos a los niños/as con modificaciones (reducción de ítems o aumentar el tiempo en la respuestas), planteándose la necesidad de desarrollar baterías *screen* de evaluación neuropsicológicas con fin clínico e investigador (v.g. Hammeke, Golden, & Purisch, 1978; Reitan & Wolfson, 2004; Vanderslice, Lynch, & McCaffrey, 2008).

Consideramos necesario contar con muestras más amplias y representativas de la diversidad cultural identificativa del país en el que ha sido desarrollada esta investigación y de las submuestras participantes, ya que pueden estar influyendo en los resultados obtenidos (Wu & Keysar, 2007) y controlar en futuras investigaciones variables interindividuales que pueden estar influyendo en los resultados: género (De Betlis et al., 2001; Lawton, 2001; Parsons et al., 2004; Peña, Contreras, Shih, & Santacreu, 2008; Rilea, Roskos & Boles, 2004), preferencia manual (Rilea, 2008; Szaflarski et al., 2002) y nivel educativo (Quintanar, López, Soloviera, & Sardá, 2002).

Referencias

- Akhutina, T. V. (2002). L.S. Vygostky y A.R. Luria: La formación de la neuropsicología. *Revista Española de Neuropsicología*, 4(2-3), 108-129.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Mikiewicz, O. (2002). Relationships between cognitive and behavioral measures of executive function in children with brain disease. *Child Neuropsychology*, 8, 231-240.
- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20, 385-406.
- Arnal, J., Rincón, del, D. A., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M. R., Salmi, J., & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.
- Bates, E., & Roe, K. (2001). Language development in children with unilateral brain injury. En C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (pp. 281-307). Cambridge: MIT Press.
- Benitez, R. (2006). Síndrome de Gerstmann del desarrollo. *Revista Mexicana de Neurociencias*, 7(6), 622-627.
- Bental, B., & Tirosh, E. (2007). The relationship between attention, executive functions and reading domain abilities in attention deficit hyperactivity disorder and reading disorder: A comparative study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 48, 455-463.
- Billingsley, R., & Smith, M. L. (2000). Intelligence profiles in children and adolescents with left temporal lobe epilepsy: relationship to language laterality. *Brain and Cognition*, 43, 44-49.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26, 571-593.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in pre-school children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616.
- Cea, C. D., & Fisher, C. B. (2003). Health care decision-making by adults with mental retardation. *Mental Retardation*, 41, 78-87.
- Chilosi, A. M., Cipriani, P., Bertuccelli, B., Pfanner, L., & Cioni, G. (2001). Early cognitive and communication development in children with focal brain lesions. *Journal of Child Neurology*, 16, 309-316.
- De Bettis, M. D., Koshavan, M. S., Beers, S., Beers, R., Hall, J., Frustaci, K., et al. (2001). Sex differences in brain maturation during childhood and adolescence. *Cerebral Cortex*, 11, 552-557.
- Díaz, A. R., & Hidrovo, Á. J. (2006). Perfil neuropsicológico en pacientes con

malformaciones arteriovenosas. *Revista Mexicana de Neurociencias*, 7(6), 550-557.

Fisher, C. B., Cea, C. D., Davidson, P. W., & Fried, A. (2007). Capacidad de las personas con retraso mental de dar el consentimiento informado para participar en ensayos clínicos aleatorizados. *American Journal Psychiatry*, 163, 1813-1820.

Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). *Working memory and learning: A guide for teachers*. UK: Sage.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40, 177-190.

Gilmour, J. (2005). Specialist neuropsychological assessment procedures for children and adolescents. *Psychiatry*, 46, 26-31.

Gioia, G. A., Isquit, P. K., Kenworthy, L., & Barton, R. M. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Neuropsychology Developmental Cognitive Sect Child*, 2, 121-137.

Gioia, G. A., Isquith, P. K., & Guy, S. C. (2001). Assessment of executive functions in children with neurological impairment. En R. J. Simeonsson & S. L. Rosenthal (Eds.), *Psychological and developmental assessment: Children with disabilities and chronic conditions* (pp. 317-356). Nueva York: Guilford.

Goldstein, G. (1987). Neuropsychological assessment for rehabilitation: fixed batteries, automated systems, and non

psychometric methods. En M. J. Meier, A. L. Benton, & L. Diller (Eds.), *Neurological Rehabilitation* (pp. 18-40). Nueva York: Guildford Press.

Gómez, O., Roca, M. J., & Esaá, L. (1999). Evaluación neuropsicológica por grupos de edad. *Gaceta Médica Caracas*, 107(4), 531-536.

Goswami, U. (2002). Phonology, reading development, and dyslexia: A cross-linguistic perspective. *Annals of Dyslexia*, 52, 141-163.

Hammeke, T., Golden, C. J., & Purisch, A. (1978). A short, comprehensive and standardized version of Luria's neuropsychological tests. *International Journal of Neuroscience*, 8, 135-141.

Hays, J. R. (1984). Legal aspects of psychological testing. En S. J. Weaver (Ed.), *Testing children*. Austin, TE: PRO-ED.

Henkin, Y., Sadeh, M., Kivity, S., Shabatai, E., Kishon-Rabin, L., & Gadoth, N. (2005). Cognitive function in idiopathic generalized epilepsy of childhood. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 74, 126-132.

Hernández, S., Mulas, F., & Mattos, L. (2004). Plasticidad neuronal funcional. *Revista de Neurología*, 38(Suppl.1), 58-68.

Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old finish children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407-428.

Lawton, C. A. (2001). Gender and regional differences in spatial referents used in

direction giving. *Sex Roles*, *44*(5–6), 321-337.

Leckliter, I. N., & Matarazzo, J. D. (1989). The influence of age, education, IQ, gender, and alcohol abuse on Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery performance. *Journal of Clinical Psychology*, *45*(4), 484-512.

León, J., García, J., & Pérez, F. J. (2004). Development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Neuroscience*, *114*, 1291-1311.

León-Carrión, J. (1995). *Manual de neuropsicología humana*. Madrid: Siglo XXI.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.

Lidzha, K., Staudt, M., Wilke, M., Kähgeloh-Mann, I. (2006). Visoespatial deficits in patients with early left hemispheric lesions and functional reorganization of language: Consequence of lesion or reorganization?. *Neuropsychologia*, *44*, 1088-1094.

Liegeois, F., Connelly, A., Cross, J. H., Boyd, S. G., Gadian, D. G., Vargha-Khadem, F., et al. (2004). Language reorganization in children with early-onset lesions of the left hemisphere: An fMRI study. *Brain*, *127*, 1229-1236.

Lindgren, S., Kihlgren, M., Melin, L., Croona, C., Lundberg, S., & Eeg-Olofsson, O. (2004). Development of cognitive functions in children with rolandic epilepsy. *Epilepsy and Behavior*, *5*, 903-910.

Long, C. J., & Klein, K. (1990). Decision strategies in neuropsychology II:

Determination of age effects on neuropsychological performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *5*, 335-345.

Loring, D. W., & Larrabee, G. J. (2008). "Psychometric intelligence" is not equivalent to "crystallized intelligence," nor is it insensitive to presence of brain damage: A reply to Russell. *The Clinical Neuropsychologist*, *22*(3), 524-528.

Manga, D., & Ramos, F. (2006). *Luria-Inicial. Evaluación neuropsicológica de la edad preescolar*. Madrid: TEA.

Matute, E., Chamorro, Y., Inozemtseva, O., Barrios, O., Rosselli, M., & Ardila, A. (2008). Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización ("Pirámide de México") en escolares. *Revista de Neurología*, *47*(2), 61-70.

Mora, F., & Sanguinetti, A. M. (1994). *Diccionario de neurociencias*. Madrid: Alianza Editorial.

Morell, J. A. (1976). Age, sex, training, and the measurement of field dependence. *Journal of Experimental Child Psychology*, *22*, 100-112.

Muter, V., Taylor, S. F., & Vargha-Khadem, F. (1997). A longitudinal study of early intellectual development in hemiplegic children. *Neuropsychologia*, *35*, 289-298.

Parsons, T. D., Larson, P., Kratz, P., Thiebaut, M., Bluestein, B., Galen, J., & Rizzo, A. A. (2004). Sex differences in mental rotation and spatial rotation in a virtual environment. *Neuropsychologia*, *42*, 555-562.

Peña, D., Contreras, M. J., Shih, P. C., & Santacreu, J. (2008). Solution strategies as

possible explanations of individual and sex differences in a dynamic spatial task. *Acta Psychologica*, 128, 1-14.

Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2004). Distinctive working memory profiles in children with special educational needs. *Educational Psychology*, 24, 393-408.

Puentes, P. J., Barceló, E., & Pineda, D. A. (2008). Características conductuales y neuropsicológicas de niños de ambos sexos, de 6 a 11 años, con trastorno por déficit de atención /hiperactividad. *Revista de Neurología*, 47(4), 175-184.

Quintanar, L., López, A., Solovieva, Y., & Sardá, N. (2002). Evaluación neuropsicológica de sujetos normales con diferentes niveles educativos. *Revista Española de Neuropsicología*, 4(2-3), 197-216.

Ralston, M. B., Fuerst, D. R., & Rourke, B. P. (2003). Comparison of the psychosocial typology of children with below average IQ to that of children with learning disabilities. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(2), 255-273.

Rapoport, J. L., & Gogtay, N. (2008). Brain neuroplasticity in healthy, hyperactive and psychotic children: Insights from neuroimaging. *Neuropsychopharmacology*, 33(1), 181-197.

Raven, J. C. (2004). *Test de matrices progresivas. Escala coloreada. Cuaderno de Matrices / Series A, A_B y B*. México: Paidós.

Rekers, G. A. (1984). Ethical issues in child behavioural assessment. En T. H. Ollendick, & M. Hersen (Eds.), *Child behavioral assessment: Principles and*

procedures (pp. 244-262). Nueva York: Pergamon.

Reitan, R. M., & Wolfson, D. (2004). The trail making tests as an initial screening procedure for neuropsychological impairment in older children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 281-288.

Rilea, S. L. (2008). A lateralization of function approach to sex differences in spatial ability: A reexamination. *Brain and Cognition*, 67(2), 168-182.

Rilea, S. L., Roskos, B., & Boles, D. (2004). Sex differences in spatial ability: A lateralization of function approach. *Brain and Cognition*, 56(3), 332-343.

Sattler, J. (2001). *Assessment of children: Cognitive applications* (4a. ed.). La Mesa, California: Jerome M. Sattler, Inc.

Smith, G. E., Ivnik, R. J., & Lucas, J. (2008). Assessment techniques: Tests, test batteries, norms and methodological approaches. En J. Morgan (Ed.), *Textbook of clinical neuropsychology* (pp. 38-57). Nueva York: Taylor y Francis.

Staudt, M., Lidzba, K., Grodd, W., Wildgruber, D., Erb, M., & Krägeloh-Manna, I. (2002). Right-hemispheric organization of language following early left-sided brain lesions: Functional MRI topography. *NeuroImage*, 16, 954-967.

Swanson, H. L., Ashbaker, M. H., & Lee, C. (1996). Learning disabled readers working memory as a function of processing demands. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 242-275.

Szaflarski, J. P., Binder, J. R., Possing, E. T., McKiernan, K. A., Ward, B. D., &

Hammeke, T. A. (2002). Language lateralization in left-handed and ambidextrous people: fMRI data. *Neurology*, *59*, 238-244.

Trianes, V., & Gallardo, J. A. (2004). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Madrid: Pirámide.

Vanderslice, J. L., Lynch, J. K., & McCaffrey, R. J. (2008). Screening for neuropsychological impairment in children using Reitan and Wolfson's preliminary neuropsychological test battery. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *23*, 243-249.

Vicari, S., Albertoni, A., Chilosi, A. M., Cipriani, P., Cioni, G., & Bates, E. (2000). Plasticity and reorganization during language development in children with early brain injury. *Cortex*, *36*, 31-46.

Vygostky, L.S. (1984). *Obras escogidas* (Tomos 1-5). Moscú: Pedagogía.

Wu, S., & Keysar, B. (2007). The effect of culture on perspective taking. *Psychological Science*, *18*, 600-604.

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive functions in typical and atypical development. En U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.

Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *68*, 1-27.

Tabla 1

Las medias y las desviaciones típicas de los diferentes grupos de edad para cada una de las variables analizadas

INSTRUMENTOS	SUBTESTS	EDAD														
		3			4			5			6			7		
		M	N	DE	M	N	DE	M	N	DE	M	N	DE	M	N	DE
Subtest_Luria-Inicial	Motricidad Manual L1	22,50	4	2,887	45,50	10	12,572	46,47	34	12,03	48,13	64	11,902	49,23	13	10,175
	Orientación DI L2	55,00	4	4,082	48,00	10	10,853	52,14	35	9,571	43,52	64	9,201	40,00	13	12,247
	Gestos y Praxias L3	51,25	4	13,150	58,50	10	11,316	49,43	35	10,831	54,61	64	8,033	49,62	13	6,911
	Regulación Verbal L4	50,00	4	8,165	47,50	10	11,365	57,14	35	9,017	53,05	64	9,242	50,00	13	7,906
	Orientación Espacial L5	32,50	4	5,000	37,50	10	7,906	39,41	34	8,327	41,59	63	8,222	38,46	13	7,742
	Nombrar Objetos y Dibujos L6	41,25	4	10,308	60,00	10	9,718	59,43	35	14,078	50,86	64	9,196	43,46	13	9,658
	Audición Fonémica L7	33,75	4	10,308	43,50	10	13,344	46,57	35	12,992	41,17	64	11,607	39,62	13	11,080
	Vocabulario en Imágenes L8	43,75	4	6,292	48,00	10	13,581	48,86	35	11,763	48,23	64	11,519	40,77	13	10,772
	Semejanzas y Diferencias L9	35,00	4	5,774	41,50	10	12,030	49,71	35	10,142	47,27	64	11,983	41,15	13	13,564
	Operaciones Numéricas L10	38,75	4	10,308	46,00	10	13,292	51,62	34	11,127	47,27	64	10,762	42,69	13	13,634
	Denominación de Dibujos L11	37,50	4	2,887	49,00	10	12,428	40,16	32	12,279	47,58	62	9,989	47,69	13	8,321
	Denominación de Colores L12	34,50	4	6,137	43,50	10	8,835	35,88	32	11,804	44,52	62	10,701	45,38	13	15,338
	Memoria Verbal L13	38,75	4	7,500	53,00	10	8,882	51,86	35	9,708	49,77	64	9,191	48,46	13	9,439
	Memoria Visual L14	36,25	4	13,150	41,00	10	8,756	38,29	35	10,498	39,84	64	10,195	30,38	13	28,318
Dimensiones_Luria-Inicial	Ejecutiva	211,25	4	23,585	237,00	10	39,243	245,00	34	29,695	241,03	63	27,725	227,31	13	26,190
	Lingüística	192,50	4	13,229	239,00	10	51,088	257,65	34	40,325	234,80	64	38,831	207,69	13	43,571
	Rápidez	72,00	4	5,715	92,50	10	16,708	76,03	32	22,125	92,10	62	13,895	93,08	13	23,052
	M_Inmediata	75,00	4	18,708	94,00	10	16,296	90,14	35	17,171	89,61	64	14,808	78,85	13	30,287
Preferencia Manual	Preferencia Manual	70,00	4	42,426	61,00	10	54,457	80,49	35	27,019	78,75	64	36,493	90,00	13	12,910
	Rapidez Manual	2,0400	4	4,82427	10,8790	10	25,63336	9,2820	35	37,10117	7,8286	64	18,90719	,5892	13	6,42537
	Velocidad Manual	12,1400	4	8,53070	-5,9600	10	19,44104	2,0900	35	21,60013	3,0278	64	20,62852	2,3177	13	17,05565
Test de Matrices Progresivas	Puntaje	10,75	4	1,893	10,90	10	4,725	10,17	35	4,554	13,87	45	5,945			