

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v62n3.44211>**Mecanismos neuropsicológicos de los problemas en el aprendizaje: datos de una muestra mexicana***Data from a Mexican sample regarding the neuropsychological mechanisms involved in young children's learning disabilities***Jorge Rojas-Cervantes¹ • Emelia Lázaro-García¹ • Yulia Solovieva¹ • Luis Quintanar-Rojas¹****Recibido:** 30/06/2014 **Aceptado:** 23/07/2014¹ Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

Correspondencia: Emelia Lázaro-García. 3 oriente 403, Centro Histórico. Puebla, México. Teléfono: +52 2222425370. Correo electrónico: emelia.lazaro@correo.buap.mx.

| Resumen |

Antecedentes. Para la neuropsicología infantil, el análisis de los problemas en el aprendizaje escolar es un tema obligado dada la casuística cada vez más frecuente en las aulas escolares.**Objetivo.** Caracterizar el estado funcional neuropsicológico en una población de niños mexicanos escolares de segundo a sexto con problemas en el aprendizaje.**Materiales y métodos.** Se seleccionó una muestra de 60 niños de 7 a 12 años de edad, de segundo a sexto grado de primaria que presentaban problemas en el aprendizaje escolar. Se utilizaron dos protocolos de evaluación, ambos derivados de la propuesta teórico-metodológica de la escuela neuropsicológica de AR Luria.**Resultados.** Los resultados obtenidos mostraron diferencias tanto cuantitativas como cualitativas en las ejecuciones de los niños, lo que permite identificar cuadros clínicos particulares. Estas diferencias sugieren la posibilidad de considerar diversos cuadros neuropsicológicos en casos de problemas de aprendizaje.**Conclusiones.** En el estudio fueron detectados tres cuadros principales con las dificultades centrales de 1) regulación y control, 2) regulación y control y organización secuencial motora, y 3) los anteriores más dificultades en el procesamiento visuoespacial complejo.**Palabras clave:** Neuropsicología; Trastornos del aprendizaje; Evaluación (DeCS).**Rojas-Cervantes J, Lázaro-García E, Solovieva Y, Quintanar-Rojas L.** Mecanismos neuropsicológicos de los problemas en el aprendizaje: datos de una muestra mexicana. Rev. Fac. Med. 2014;62(3):429-38. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v62n3.44211>.**Summary****Background.** An analysis of the frequent reasons advanced for learning disabilities is a common and obligatory topic of attention concerning child neuropsychology.**Objective.** This study was aimed at characterising neuropsychological functioning in a sample of Mexican schoolchildren suffering learning disabilities.**Materials and methods.** The sample included sixty 7- to 12-year-old children having learning difficulties. They were second to sixth grade pupils attending regular primary school. Two qualitative neuropsychological assessment protocols (historical and cultural) were used and neuropsychological assessment was made from a perspective adapted from a neuropsychological school founded by AR Luria.**Results.** The results highlighted quantitative and qualitative differences regarding the children's performance on protocol tasks. Such differences suggested that specific types of neuropsychological picture should be considered regarding learning difficulties.

Conclusions. Three groups having specific difficulties were detected in the study: functional difficulties concerning regulation and control, regulation and control and sequential motor organisation difficulties and the two previous ones plus difficulties regarding complex spatial orientation.

Keywords: Neuropsychology; Learning disabilities; Evaluation (MeSH).

Rojas-Cervantes J, Lázaro-García E, Solovieva Y, Quintanar-Rojas L.

Data from a Mexican sample regarding the neuropsychological mechanisms involved in young children's learning disabilities. Rev Fac Med. 2014;62(3): 429-38. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v62n3.44211>.

Introducción

El bajo rendimiento académico es un problema frecuente dentro de la población de niños en etapa escolar que generalmente se asocia con trastornos del aprendizaje. El abordaje de los problemas en el aprendizaje ha incrementado durante las últimas décadas por su alta incidencia y por las repercusiones poco favorables que tienen no solo en el ámbito escolar, sino también en la esfera emocional y social del individuo. Existen pocos datos que evidencien con claridad el impacto que generan los problemas en el aprendizaje en la etapa escolar en niños y niñas mexicanos, pero se calcula que 40% de los niños que presentan bajo rendimiento académico abandonan la escuela (1,2).

En las etapas iniciales de la neuropsicología infantil los estudios se centraban en niños cuyo daño cerebral había sido previamente comprobado. En las últimas décadas la atención se ha ampliado hacia aquellos grupos de niños que presentan problemas conductuales o cognitivos sin alteraciones neurológicas comprobadas (3,4). Recientemente, se han realizado diferentes estudios enfocados a valorar y conocer el nivel de preparación de los niños para ingresar a la escuela y se ha observado que dicha preparación resulta ser insuficiente en la población urbana y privada y deficiente en la población rural (2,5,6).

A pesar de que en los últimos años la evaluación neuropsicológica de niños con problemas en el aprendizaje escolar se ha hecho más frecuente, hasta el momento, el abordaje de los problemas en el aprendizaje en población mexicana desde el enfoque de la neuropsicología histórico-cultural, se ha centrado en el análisis de casos aislados o de grupos pequeños de niños con dichas dificultades (7,8). Por otra parte, las propuestas para la corrección de los problemas en el aprendizaje no han sido efectivas, debido a que carecen de un marco teórico-metodológico sólido que les permita realizar un diagnóstico preciso y por ende el plan de tratamiento requerido (5,9,10).

Desde la aproximación neuropsicológica de Luria (11) y sus seguidores, la evaluación y el diagnóstico neuropsicológico

no se realizan de forma independiente con respecto a los procedimientos o planes correctivos, como resulta frecuente en otras aproximaciones neuropsicológicas (12-14). Las ejecuciones de los niños en las pruebas y tareas escolares permiten obtener datos significativos para identificar las causas de las dificultades o la imposibilidad para aprender, automatizar y fortalecer los conocimientos; así mismo, permiten encontrar soluciones y estrategias que garantizan su superación.

Este estudio se propuso caracterizar las ejecuciones típicas, desde el punto de vista cualitativo, que implica consideración del estado funcional de los mecanismos cerebrales en lugar de aproximación psicométrica, de niños y niñas con problemas en el aprendizaje, que se encuentran en un rango de 7 a 12 años de edad.

Materiales y métodos

Sujetos

Para llevar a cabo la presente investigación se seleccionó una muestra de 60 niños de segundo a sexto grado de primaria. Los niños fueron divididos en cinco grupos, de acuerdo con el grado escolar, conformados por 12 participantes cada uno. La edad de los niños se encontraba entre 7 y 12 años. Todos los niños presentaron problemas en aprendizaje escolar, identificados por los maestros de grupo y por psicólogos especialistas de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER). La tabla 1, muestra las características generales de la población, la división de la muestra de acuerdo con el grado escolar, el rango de edad, la media y la desviación estándar. En la tabla 2 se especifican los criterios de inclusión y exclusión utilizados para la selección de la muestra.

Tabla 1. Características generales de la población: grado escolar, sexo, el rango de edad, la media y la desviación estándar de la edad.

Grado escolar	Sexo M	Sexo F	Rango de edad	Media	D.S.
Segundo	6	6	7 - 8	7,5	0.5
Tercero	8	4	8 - 9	8,5	0.5
Cuarto	9	3	9 - 10	9,5	0.5
Quinto	9	3	10 - 11	10,5	0.5
Sexto	9	3	11 - 12	10,5	0.5

N=60

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión de la muestra.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tener una edad entre 7 y 12 años.	Presentar algún síndrome neurológico o psiquiátrico.
Asistir a instituciones de enseñanza regular.	Niños de edades menores a los 7 años o mayores de 12 años.
Asistir a evaluación neuropsicológica por presentar problemas de aprendizaje, canalizados por los maestros de grupo y psicólogo de USAER.	3
Tener calificaciones por debajo del promedio (igual o menor a 7).	3

Debido a que se trabajó con una población de niños con problemas en el aprendizaje, es de esperarse un índice importante de reprobación escolar. Se observó que 25 niños, correspondientes al 41,7% del total de la muestra, han reprobado al menos una vez en alguno de los diferentes grados escolares, mientras que los 35 niños restantes (58,3%), nunca han reprobado.

Herramientas

Tabla 3. Estructura del protocolo ENIPS.

Factores a evaluar		Tareas / Ítems
Evaluación del funcionamiento ejecutivo: programación y control		1) Prueba verbal asociativa (5)* 2) Prueba verbal de conflicto (5)
Evaluación de las funciones motoras: organización secuencial motora.		1) Copia y continuación de secuencia gráfica (1) 2) Coordinación recíproca de las manos (3) 3) Secuencia de movimientos manuales (3) 4) Intercambio de posiciones de los dedos (3)
Evaluación de la sensibilidad: integración cinestésica táctil.		1) Reproducción de posiciones de los dedos en la mano contraria. (2) 2) Evocación de posiciones de las manos (2) 3) Reconocimiento de objetos (2) 4) Reproducción de posiciones (aparato-fonoarticular) (1) 5) Repetición de sílabas y sonidos (3)
Evaluación de la discriminación verbal-auditiva: integración fonématica (oído fonémático).		1) Repetición de pares de palabras (3) 2) Repetición de sílabas (3) 3) Identificación de fonemas: p-b; g-k (dar un golpe) (2) 4) Reproducción de series de ritmos (2)
Evaluación de la memoria:	1) Retención audio-verbal.	1) Evocación involuntaria: Repetición y evocación de dos series de palabras (2) 2) Evocación voluntaria: Repetición deseries de palabras (2) 3) Repetición de oraciones largas (4) 4) Evocación de las series de palabras con interferencia heterogénea (2)
	2) Retención visual.	1) Reproducción, con mano izquierda, de letras después de la copia con mano derecha (L-S-O-N-B)(1) 2) Reproducción, con mano derecha, de figuras después de la copia con mano izquierda. (1) 3) Dibujo libre de una niña (1) 4) Dibujo libre de un niño (1) 5) Reconocimiento de una serie de figuras (2) 6) Dibujo libre de 4 animales en cuadros marcados (1) 7) Reproducción de los mismos 4 animales en los cuadros (1) 8) Reproducción de la serie de letras con la mano derecha (interferencia homogénea) (1) 9) Reproducción de la serie de figuras con la mano izquierda (interferencia homogénea) (1)
Evaluación de la percepción:	1) Percepción espacial Global.	1) Dibujo libre de una casa (1) 2) Copia de una casa (1) 3) Copia de letras con mano derecha (1) 4) Copia de figuras con mano izquierda (1) 5) Dibujo de niño (1) 6) Dibujo de niña (1) 7) Dibujo de animales (1) 8) Dibujo por consigna (mesa con 4 patas) (1) 9) Dibujo en un reloj con manecillas (1) 10) Dibujo de un reloj con las manecillas que muestren la hora 'cuarto para las 3' (1)
	2) Percepción espacial analítica.	1) Completar figuras (1) 2) Comprensión de oraciones con estructuras lógico-gramaticales complejas (2) 3) Completar oraciones de acuerdo al cuadro (2) 4) Comprensión de órdenes (2) 5) Esquema corporal (3)
Atención y estado de alerta.		Identificación de estímulos significativos (figura-fondo). (10)
Esfera emocional.		1) Observaciones a partir de la entrevista a los familiares. (5) 2) Observaciones complementarias durante la sesión. (5)

Fuente: (15).

Se utilizaron dos protocolos de evaluación, ambos derivados de la propuesta teórico-metodológica de la escuela neuropsicológica de Luria. El primer instrumento es el protocolo de “Evaluación Neuropsicológica Infantil Puebla-Sevilla” (ENIPS) (15), el cual explora la integridad de los diferentes factores neuropsicológicos y tiene la estructura que se presenta en la tabla 3.

El segundo instrumento fue el protocolo de “Verificación del éxito escolar en la escuela primaria” (VEE) (16). Este instrumento incluye tareas útiles para la realización del análisis cualitativo de los errores que el alumno puede presentar tanto en los procesos de lectura, escritura y cálculo. Debido a la existencia de un trabajo previo dedicado a la

caracterización neuropsicológica del proceso de la escritura en niños con problemas de aprendizaje (17), se excluyó dicho apartado de la prueba en el presente trabajo. La estructura de este instrumento de evaluación –y los tipos de errores que se consideraron durante el análisis– se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Estructura del protocolo ENIPS.

Apartados	Tareas	Tipo de error
Lectura	Lectura de palabras.	Impulsividad, sustituciones de consonantes, perseveraciones, sustitución de una letra por otra (similitud gráfico visual) m-n / f-t, múltiples sustituciones (cercanía articulatoria), sin correspondencia grafema-fonema.
	Lectura de oraciones.	Impulsividad, falta de respeto de los signos de puntuación, sustituciones de consonantes, ausencia de fluencia, perseveraciones (elementos, palabras, oraciones), sustitución de una letra por otra (similitud gráfico visual), errores espaciales, sustituciones (cercanía articulatoria), sin correspondencia grafema-fonema.
	Lectura de dos textos en voz alta.	Impulsividad, omisión de título, omisión de conectivos, ausencia de emoción, falta de respeto de los signos de puntuación, sustituciones de consonantes, ausencia de fluidez, perseveraciones motoras, sustitución de una letra por otra (similitud gráfico visual), múltiples sustituciones (cercanía articulatoria), salta una línea, aparición de múltiples errores ante la fatiga, sin correspondencia grafema-fonema.
	Respuesta a las preguntas acerca del contenido de los textos.	Omisión de elementos significativos, asociaciones colaterales, contaminaciones, adición de elementos ajenos, dificultades para la comprensión del sentido del texto, dificultades para la comprensión de estructuras lógico-gramaticales, aparición de múltiples errores ante la fatiga.
Cálculo	Conteo	Sustitución del problema complejo por uno conocido (serie directa/necesidad de una serie más sencilla), no respetar el límite 5, omisión de elementos de la serie.
	Problemas	Pérdida del objetivo del problema, impulsividad, problemas en la comprensión, dificultades para retener la información (apoyo gráfico), imposibilidad para solucionarlo.
	Operaciones	Impulsividad (falta de análisis de los detalles), dificultades motoras en la producción de signos y tendencia a perseveraciones, dificultad para encontrar la dirección de la operación aritmética, falta de reconocimiento numérico, errores espaciales. Solución de ejemplos aritméticos con paso a través de las decenas.

Nota: incluye cada uno de los apartados de Lectura y Cálculo del Protocolo de VEE y la categoría de errores posibles durante la ejecución de las tareas. Fuente: adaptado de (16).

Procedimiento

Para cada participante se programó la evaluación psicológica y neuropsicológica, la cual se llevó a cabo en un promedio de dos a tres sesiones de trabajo. En todos los casos se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados para caracterizar las ejecuciones de acuerdo

con los síndromes neuropsicológicos observados para cada grado escolar. En relación con el protocolo psicológico de VEE, se analizaron de manera específica los errores más frecuentes en tareas de lectura y cálculo relacionándolos con su correspondiente factor o factores neuropsicológicos, con la finalidad de conformar las categorías sindrómicas para la muestra analizada.

Resultados

Para llevar a cabo la caracterización se relacionaron aquellos errores con un mayor grado de incidencia con la debilidad del factor o factores cerebrales que conforman cada cuadro clínico neuropsicológico. La figura 1 muestra la distribución de los niños, de acuerdo a los diagnósticos –cuadros clínicos– identificados.

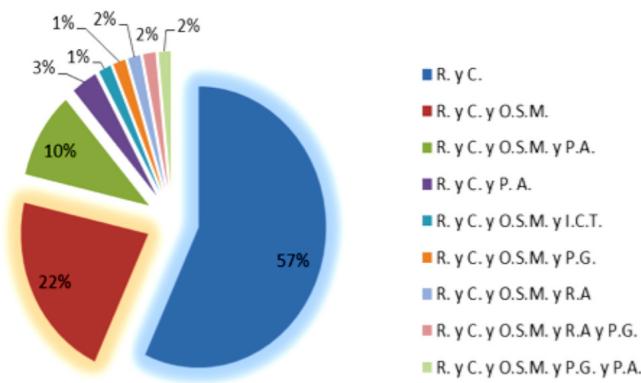


Figura 1. Cuadros clínicos observados en la muestra N=60. Notas: R y C: Regulación y control; O.S.M: Organización secuencial motor; P.A: Percepción espacial analítica; I.C.T: Integración cinestésico táctil; P.G: Percepción espacial global; R.A: Retención audio-verbal.

Se observó la presencia de nueve diferentes cuadros clínicos que caracterizan a la totalidad de la muestra. Dichos cuadros se encuentran relacionados directamente con la debilidad funcional de uno o más mecanismos cerebrales –factores neuropsicológicos–. De manera adicional se presentan los porcentajes de la distribución de los diferentes cuadros clínicos encontrados por grado escolar (Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de aparición de los diferentes cuadros clínicos y su distribución en relación al nivel de escolaridad.

Grado escolar	R. y C.	R. y C. y O.S.M.	R. y C. y O.S.M. y P.A.
2º	33,3	25	33,3
3º	16,6	50	-
4º	50	25	8,3
5º	83,3	8,33	8,3
6º	100	-	-

Debido a su mayor grado de incidencia, para el presente trabajo se analizaron de manera más específica y detallada los cuadros clínicos más representativos de la muestra, es decir: los cuadros neuropsicológicos de R y C, R y C y O.S.M. y, finalmente, el cuadro conformado por los factores de R y C y O.S.M. y P.A. Con base en lo anterior, se caracterizaron los tres principales cuadros clínicos observados en la muestra, analizando para ello los tipos de errores cometidos en las diferentes tareas propuestas en función del grado de escolaridad (Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de aparición de los diferentes cuadros clínicos y su distribución en relación al nivel de escolaridad.

Cuadro Neuropsicológico	Estructuras Cerebrales implicadas	Tipos de errores más frecuentes
R y C	Sectores prefrontales del hemisferio izquierdo	Impulsividad, anticipación en sus respuestas.
R y C y O.S.M.	Sectores prefrontales y zonas premotoras del hemisferio izquierdo	Las características anteriores, más falta de fluencia, segmentación, pausas e interrupciones del acto motor.
R y C, O.S.M. y P.A.	Sectores prefrontales, zonas premotoras y zona temporoparietooccipital (TPO) del hemisferio izquierdo	Las características anteriores, más dificultad para analizar información con componentes espaciales, presencia de la forma general del objeto (ausencia de detalles significativos) y dificultad para la comprensión de oraciones lógico-gramaticales complejas.

Se realizó el análisis de las manifestaciones clínicas de los cuadros neuropsicológicos en las acciones escolares de lectura y cálculo. En la Tabla 7 se muestran los principales errores y dificultades en estas tareas de acuerdo al cuadro neuropsicológico presentado:

Tabla 7. Errores y dificultades observadas en los niños de acuerdo al cuadro clínico neuropsicológico presentado.

Cuadro Neuropsicológico	Tareas de Lectura	Tareas de Cálculo
R y C	Falta de respeto de signos de puntuación, lectura anticipatoria, omisión de elementos significativos, dificultad para la comprensión del texto.	Sustitución del problema por uno más sencillo, pérdida del objetivo e impulsividad.
R y C y O.S.M.	Las características anteriores, más falta de fluencia.	La características anteriores más omisión de elementos (serie numérica).
R y C, O.S.M. y P.A.	Las características anteriores, más sustituciones de fonemas por similitud grafovisual y saltos de línea.	Las características anteriores más dificultades para encontrar la direccionalidad de la operación y falta de reconocimiento numérico. Requieren de apoyo materializado.

A continuación se muestran algunos ejemplos de ejecuciones características de estos tres cuadros clínicos:

Tabla 8. Ejemplos de ejecuciones en diferentes tareas, en niños que presentaron el Cuadro clínico neuropsicológico de R y C.

Tarea (modelo)	Ejemplos de ejecución	Características
Copia y continuación de una secuencia gráfica (organización secuencial motora)	Grado 3°	Conservan modelo y falta de control durante la ejecución, características observadas en la mayoría de los niños pertenecientes a grados de 2° y 3°.
Copia de letras (retención visual) Modelo: L S O N B	Grado 6°	Tienden a conservar el volumen de información pero cambian el orden de los elementos sin verificar ni corregir. Esta característica está presente en todos los grados escolares.
Operaciones aritméticas (VEE en la Escuela Primaria) Modelo: 8 + 3 = 7 + 5 = 11 - 4 = 13 - 5 = 17 + 4 =	Grado 4°	No verifica los signos de adición o sustracción en las operaciones aritméticas.

Tabla 9. Ejemplos de ejecuciones en diferentes tareas, en niños que presentaron el Cuadro clínico neuropsicológico de R y C y O.S.M.

Tarea (modelo)	Ejemplos de ejecución	Características
Copia y continuación de una secuencia gráfica (organización secuencial motora)	Grado 2°	Conservan modelo y falta de control durante la ejecución, características observadas en la mayoría de los niños pertenecientes a grados de 2° y 3°.
Lectura de textos (VEE en la Escuela Primaria)	Grado 3°	Tendencia a la simplificación de las tareas y presencia de perseveraciones.

Tabla 10. Ejemplos de ejecuciones en diferentes tareas, en niños que presentaron el Cuadro clínico neuropsicológico de R y control, O.S.M. y P.A.

Tarea (modelo)	Ejemplos de ejecución	Características
Dibujo de 4 animales (ENIPS)	Grado 2° 	Falta de elementos, incluye la forma general del objeto, pero con pocos detalles significativos.
Dibujo de un reloj con manecillas y copia de figuras (ENIPS)	Grado 2° 	Presencia de espejos y rotaciones, ausencia de verificación, latencias.
Copia de figuras (retención visual) Modelo: U - 15 DM ○ ⊖ ⊙ ▷ M	Grado 2° 	Espejos, ejecución descuidada, ausencia de verificación, simplificaciones.

Discusión

Diversas investigaciones sobre los trastornos del aprendizaje sugieren que en las dificultades del aprendizaje pueden identificarse déficits en las habilidades neuropsicológicas (18). Hablando en términos de ‘dominios neuropsicológicos’, como es común en la postura cognitiva, se destaca que los niños con trastornos específicos del aprendizaje presentan alteraciones cognitivas que son las causantes de los problemas para leer, escribir y desempeñarse con éxito en tareas de cálculo. Los autores hablan de manera general de defectos práxicos, visoespaciales y construccionales, la memoria verbal y atención sostenida.

Entre las investigaciones realizadas en Colombia, se destaca un estudio desarrollado para analizar el desempeño de niños hispanohablantes con problemas de lectoescritura en pruebas neuropsicológicas. Se estudió una muestra aleatoria de 290 participantes de edades entre 6 y 11 años, utilizando como instrumentos de valoración: la Batería Psicoeducativa de Woodcock-Muñoz, Figura Compleja de Rey, Prueba de denominación de Boston, Pruebas de Fluidez Verbal y la Escala de Memoria de Wechsler, para describir un perfil neuropsicológico. Los autores concluyeron que los

niños con dificultades en lectoescritura presentaron también defectos de motricidad fina, memoria verbal, algunas dificultades espaciales y construccionales. Se destaca el probable compromiso de sectores corticales premotores y temporo-parieto-occipitales, como defectos subyacentes en tareas de lecto-escritura (19).

Investigaciones similares sugieren un perfil neuropsicológico subyacente a los trastornos del aprendizaje, en el cual la coordinación visomotora, la memoria y la atención se encuentran por lo general alteradas. Sin embargo, en lo que concierne específicamente al dominio atencional, algunos autores (20) plantean que el déficit no consiste tanto en una imposibilidad de enfocar selectivamente la atención, sino en una discapacidad para analizar las tareas de modo que se conviertan en la mejor estrategia de desempeño (21). En estas investigaciones resulta relevante la inclusión de las alteraciones del dominio atencional y mnésico como explicación parcial de las dificultades en el aprendizaje, procesos que se encuentran mutuamente influenciados; sin embargo, no detallan de manera concreta las características de los déficits haciendo prácticamente imposible su caracterización.

En otro estudio, con población escolar de niños mexicanos y colombianos, el rendimiento lector se relacionó con puntuaciones en diferentes subpruebas –atencionales, mnésicas, perceptuales, lingüísticas y conceptuales– de la batería neuropsicológica ENI (22). La muestra estuvo conformada por 625 niños con edades entre los 5 y los 16 años. En dicho estudio, los resultados mostraron que factores de tipo visoperceptual y atencional podrían ser prerrequisitos para leer con rapidez.

El estudio realizado en la ciudad de Barranquilla Colombia (19), incluyó a 31 participantes a los que se les comprobó diagnóstico de TEA. En el estudio se valoraron diferentes dominios neuropsicológicos mediante las siguientes pruebas: figura compleja de Rey-Osterrieth, curva de memoria Verbal, retención de dígitos, prueba de ejecución continua auditiva, Trail Making (TMT), vocabulario de Boston, fluidez verbal (FAS) fonológica y semántica. Sus resultados evidenciaron un rendimiento significativamente inferior en pruebas que evalúan atención, coordinación visuomotora y la memoria, especialmente memoria de trabajo. Los autores concluyeron que los niños con TEA presentaban alteraciones cognitivas en diferentes dominios neuropsicológicos entre los que se encuentran déficit en memoria, atención y habilidades construccionales y visoespaciales, que podrían ser, a su vez, ser originadas por un defecto en la memoria de trabajo que alteraría las funciones ejecutivas. Se argumenta que las diferencias significativamente inferiores en tareas que implican la selección de estrategias para organizar la búsqueda

de información, así como la planeación y programación de las actividades, sugieren que las alteraciones de la memoria están relacionadas con disfunciones ejecutivas, pues no guardan tanta relación con los contenidos, sino con las estrategias.

Como es posible observar en las investigaciones antes mencionadas, destaca el hecho de que el interés se centra en los llamados ‘dominios neuropsicológicos’ aislados, los cuales se describen de forma detallada; no obstante, no se explica en escencia la causa que origina estas dificultades, ni queda clara su relación con los mecanismos cerebrales subyacentes. Lo anterior dificulta la conformación de perfiles neuropsicológicos claros en los casos de problemas de aprendizaje.

En la presente investigación, los resultados obtenidos mostraron diferencias cuantitativas y cualitativas en las ejecuciones de los niños en dependencia de factores neuropsicológicos –mecanismos cerebrales– comprometidos en cada caso. Los factores neuropsicológicos permiten establecer conjuntos de acciones y operaciones del aprendizaje escolar que sufren de manera específica junto con otras acciones que no se alteran. Las alteraciones dependen del estado y desarrollo funcional deficiente de uno o varios factores neuropsicológicos. En este sentido, no se observarán dificultades aisladas solo con una materia escolar –como la escritura– o función única cognitiva –atención–, sino con problemas sistémicos que incluyen a varias acciones escolares, tales como la lectura, la escritura, el cálculo, el dibujo, etc., cada una de las cuales incluye acciones muy diversas (7).

En la muestra del presente estudio, en general, se observó un perfil bajo con respecto al porcentaje de aciertos en la mayoría de los factores neuropsicológicos, comparados con estudios realizados en población normal con características y procedimientos similares (23). Sin embargo, es posible ver un incremento en el rendimiento de las ejecuciones –gradiente de desarrollo– desde el segundo hasta sexto grado de primaria; principalmente en los factores neuropsicológicos de: organización secuencial motora y percepción espacial analítica, particularmente las diferencias son más notorias a partir de cuarto grado de primaria. De manera contraria la presencia de la debilidad funcional del factor neuropsicológico de regulación y control de la actividad se observa en todos los grados escolares, mostrando un gradiente de desarrollo mucho menor que el de los factores neuropsicológicos antes mencionados.

En otras palabras, una característica importante a destacar fue que a mayor grado de escolaridad se observó debilidad en una cantidad menor de factores neuropsicológicos. Por

ejemplo, los niños de segundo y tercer grado manifestaron debilidad en más de un factor neuropsicológico, mientras que los niños del sexto grado, presentaron dificultades relacionadas únicamente a la debilidad del factor neuropsicológico de regulación y control. De manera adicional, en los niños que se observó debilidad funcional en más de dos factores neuropsicológicos, fueron aquellos que todavía no habían logrado la correspondencia fonema-grafema.

Los resultados anteriores, de acuerdo con los planteamientos teóricos de Luria, se explican desde un punto de vista fisiológico; es decir, las zonas terciarias frontales maduran más tardíamente durante el desarrollo y corresponden a las zonas cerebrales más complejas de acuerdo a su estructura y funcionamiento (11). Lo anterior aplica en población normal, pero se esperaría que en niños con problemas de aprendizaje el gradiente de desarrollo sea mucho menor. Estos últimos hallazgos, sugieren probablemente el compromiso funcional de estructuras premotoras frontales y áreas temporo-parieto-occipitales, es decir, áreas antero-posteriores y posteriores del hemisferio izquierdo. Dichos datos son parcialmente similares a los obtenidos en investigaciones anteriores, con una población similar (19).

Los resultados obtenidos durante la investigación presentaron características semejantes a los realizados previamente con poblaciones infantiles urbanas (24-27), en los que se observa la influencia del grado de escolaridad sobre las puntuaciones obtenidas en las ejecuciones de las tareas neuropsicológicas, con tendencia a mejorar en el grado superior inmediato. En ese mismo sentido, desde la aproximación histórico-cultural, la fuente de la génesis y el desarrollo de los procesos psicológicos en el niño escolar es la actividad de aprendizaje. Es por esto que el nivel de escolaridad y los aspectos culturales repercuten en el desarrollo y la organización diferencial de las funciones psicológicas superiores. Por lo tanto, es factible afirmar que para lograr la identificación de los mecanismos neuropsicológico responsables que subyace a las dificultades en el aprendizaje escolar debe considerar el carácter sistémico de la actividad de aprendizaje y su análisis cualitativo. Este análisis se pudo realizar de acuerdo al esquema propuesto por Quintanar y Solovieva (28). Dicho esquema comprende: la identificación de síntomas que indiquen alguna debilidad funcional en el desarrollo de factores neuropsicológicos particulares; la caracterización del cuadro clínico, en el cual se establecen los factores débiles y los factores fuertes; la identificación de las acciones y las operaciones que pueden verse afectadas debido a la debilidad funcional de alguno de los factores –efecto sistémico–; la identificación de las zonas cerebrales correspondientes al factor o factores con debilidad funcional.

Como es posible observar, el desarrollo neuropsicológico puede ser estratificado de acuerdo al grado de escolaridad y al tipo de errores cometidos; sin embargo, elementos como el contexto social, familiar, personal o educativo, puede beneficiar o no, el desarrollo de uno o varios factores neuropsicológicos en los niños. Finalmente, se destaca el hecho de que los instrumentos de evaluación que se utilizaron para fines de este trabajo se encuentran fundamentados en la metodología de corte cualitativo, que propone la escuela neuropsicológica histórico-cultural. Dichos instrumentos se enfocan hacia el proceso resolutivo de las tareas, la calidad de las ejecuciones, la identificación de los tipos de errores, su grado de severidad y frecuencia, recopilando información que posibilite conocer el estado funcional de los diferentes factores neuropsicológicos. Todavía son pocos los estudios realizados en México, con métodos de evaluación basados en la metodología de Luria, de corte cualitativo, que busquen incluir la valoración cuantitativa de los resultados con la finalidad de caracterizar las ejecuciones de niños edad preescolar y escolar (16,17,23,25-27,29-32). Es evidente la necesidad de continuar desarrollando instrumentos cualitativos que permitan el abordaje de problemas de aprendizaje y problemas en el desarrollo en niños hispanohablantes.

Conclusiones

La evaluación neuropsicológica de niños de población mexicana con problemas de aprendizaje aporta datos relevantes para analizar posibles causas y efectos relacionados con el fracaso escolar. Se evidenció la presencia de diferencias cualitativas en las ejecuciones de los niños con problemas de aprendizaje en dependencia del mecanismo neuropsicológico causante. El análisis neuropsicológico cualitativo, basado en la identificación del mecanismos que subyace las dificultades, en lugar del enfoque psicométrico, permite identificar las causas de los problemas de aprendizaje desde el punto de vista de la funcionalidad cerebral.

En el presente estudio se evidenció principalmente la debilidad funcional de sectores anteriores de la corteza cerebral y, en menor medida, compartido con regiones posteriores como responsables por problemas de aprendizaje escolar detectado. Se logró caracterizar las ejecuciones de niños con problemas de aprendizaje de acuerdo con el síndrome neuropsicológico presentado y su manifestación clínica durante la ejecución de tareas –lectura y cálculo–. Lo anterior corrobora los beneficios del análisis neuropsicológico con base en órganos funcionales, posibilitando una mejor comprensión del síndrome observado. A partir de investigaciones como la presente, también se pueden generar estrategias de intervención y corrección que faciliten el

aprendizaje de la lectura, escritura y cálculo en la población de niños mexicanos con trastornos del aprendizaje.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

La investigación se llevó a cabo con apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado, BUAP, como parte del proyecto “Características neuropsicológicas de niños con problemas en el aprendizaje escolar”.

Agradecimientos

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado, BUAP, por el financiamiento a este proyecto; a Conacyt por la beca de posgrado otorgada y al Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Puebla por las instalaciones brindadas para la evaluación de los participantes de este estudio.

Referencias

- Solloa L.** Los trastornos psicológicos en el niño. México: Trillas; 2001.
- Bravo-Valdivieso L.** Trastornos del aprendizaje: investigaciones psicológicas en diversos países de Sudamérica. Ciencias Psicológicas. 2009;3:203-18.
- Akhutina TV.** Neuropsicología de las diferencias individuales en niños como base para la utilización de los métodos neuropsicológicos con la escuela. En: Xomskaya ED, Akhutina TV (Eds.), I Conferencia internacional de dedicada a la memoria de AR Luria. Moscú: Sociedad Psicológica Rusa. 1998:201-8.
- Quintanar L, Solovieva Y.** La discapacidad infantil desde la perspectiva neuropsicológica. En: Cubillo MA, Guevara J, Pedroza A (Eds.) Discapacidad humana, presente y futuro. El reto de la rehabilitación en México. México: Universidad del Valle de Tlaxcala. 2000:51-63.
- Quintanar L, Solovieva Y.** Manual de Evaluación Neuropsicológica Infantil. México: Universidad Autónoma de Puebla. 2003.
- Quintanar L, Solovieva Y, Lázaro E.** Evaluación neuropsicológica infantil breve para población hispanoparlante. Acta Neurológica Colombiana. 2008;24:31-44.
- Solovieva Y, Lázaro E, Quintanar L.** Aproximación histórico-cultural: evaluación de los trastornos del aprendizaje. En: Eslava-Cobos J, Mejía L, Quintanar L, Solovieva Y (Eds.), Los trastornos de aprendizaje: perspectivas neuropsicológicas. Colombia: Magisterio. 2008:182-226.
- Solovieva Y, Bonilla R, Quintanar L.** Aproximación histórico-cultural: intervención en trastornos de aprendizaje. En: Eslava-Cobos J, Mejía L, Quintanar L, Solovieva Y (Eds.), Los trastornos de aprendizaje: perspectivas neuropsicológicas. Colombia: Magisterio. 2008:227-266.
- Eslava J, Solovieva Y.** Número monográfico de Neuropsicología Infantil. Acta Neurológica Colombiana. 2008; 24.
- Portellano JA, Martínez R, Zumárraga L.** Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN). Madrid: TEA Ediciones; 2009.
- Luria AR.** Las funciones corticales superiores del hombre. La Habana: Orbe; 1977.
- Quintanar L, Solovieva Y.** Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño. México: Trillas; 2009.
- Álvarez T, Conde P.** Formación de subtipos de niños con problemas escolares de aprendizaje a partir de su evaluación neuropsicológica, sus capacidades cognitivas y su comportamiento. Clínica y salud. 2009;20:19-41.
- Manga D, Ramos F.** El legado de Luria y la Neuropsicología escolar. Psychology, Society & Education. 2011; 3:1-13.
- Solovieva Y, Quintanar L, León-Carrión J.** Evaluación neuropsicológica infantil Puebla-Sevilla [manuscrito no publicado]. México: Universidad Autónoma de Puebla. 2013.
- Quintanar L, Solovieva Y.** Evaluación neuropsicológica de la actividad escolar. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2012.
- Cisneros N.** Características neuropsicológicas del proceso de la escritura en niños con problemas en el aprendizaje de 7 a 12 años. Tesis de grado. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2010.
- Roselli M, Báteman JR, Guzmán M, Ardila A.** Frecuencia y características de los problemas específicos en el aprendizaje en una muestra escolar aleatoria. Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias. 1999;1:128-38.
- Rodríguez M, Zapata M, Puentes P.** Neuropsychological profiles of students with specific learning disabilities in Barranquilla - Colombia. Acta Neurol Colomb. 2008; 24:63-73.
- Bará S, Vicuña P, Henao G.** Perfiles neuropsicológicos y conductuales de niños con trastorno por déficit de atención/ hiperactividad de Cali. Revista de Neurología. 2003;37:608-15.
- Sattler J.** Evaluación infantil: aplicaciones conductuales y clínicas. Volumen II. 4a edición. México: Manual Moderno; 2003.
- Rosselli M, Matute E, Ardila A.** Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. Revista de Neurología. 2006; 42:202-10.
- Loredo D.** Caracterización neuropsicológica de una población infantil urbana. Tesis de grado. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2008.
- Quintanar L, Solovieva Y.** Evaluación del desarrollo de la actividad Intelectual en niños de diferente nivel socio-cultural. Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje. 1999;6:91-110.
- Jiménez P.** Características de la formación y desarrollo de las imágenes internas en niños normales de 6 a 12 años. Tesis para la obtención del grado de Maestría, Facultad de Psicología. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2000.
- Flores ML.** Características neuropsicológicas del lenguaje oral y su comprensión en niños preescolares y escolares procedentes de escuelas urbanas y suburbanas. Tesis para la obtención del grado de Maestría, Facultad de Psicología. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2001.
- Hernández O.** Características del desarrollo de las funciones psicológicas superiores en niños normales de 5 a 12 años de

- escuela privada y escuela pública rural. Tesis para la obtención de grado de Maestría, Departamento de Educación Especializada. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala; 2002.
- 28. Quintanar L, Solovieva Y.** Análisis neuropsicológico de los problemas en el aprendizaje escolar. *Revista Internacional del Magisterio*. 2005;15:26-30.
- 29. Quintanar L, Solovieva Y.** Evaluación neuropsicológica de la actividad del niño preescolar. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2010.
- 30. Lázaro E.** Análisis comparativo de dos evaluaciones, neuropsicológica y psicológica en niños de 6 a 7 años de escuelas públicas privadas y rurales. Tesis para la obtención del grado de Maestría, Facultad de Psicología. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2001.
- 31. Basilio MC.** Análisis neuropsicológico del éxito escolar en niños de primer grado en una escuela rural y urbana. Tesis para la obtención del grado de Maestría, Facultad de Psicología. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2007.
- 32. Gómez R.** Características neuropsicológicas y electrofisiológicas en niños preescolares con déficit de atención e hiperactividad. Tesis para la obtención del grado de Maestría, Facultad de Psicología. México: Universidad Autónoma de Puebla; 2008.