



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

PSICOLOGÍA

SIGNOS NEUROLÓGICOS BLANDOS VINCULADOS A PROBLEMAS
VISO-ESPACIALES EN ESCOLARES DE 7 AÑOS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

PRESENTA:

CAROLINA CUÉLLAR CORTÉS

DIRECTORA DE TESIS

DIRECTORA: **DRA. JUDITH SALVADOR CRUZ**



CIUDAD DE MEXICO

Mayo 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Índice de tablas

Índice de figuras

Índice de abreviaturas

Resumen

INTRODUCCION.....	9
1. Signos Neurológicos Blandos y Los Procesos Psicológicos.....	11
1.1 Definición	11
1.2 Clasificación	13
1.3 Signos Neurológicos Blandos Senso-perceptivos.....	15
1.4 Signos Neurológicos Blandos y procesos psicológicos: su relación con el aprendizaje	15
1.5 La evaluación psicológica y la detección de Signos Neurológicos Blandos	22
2. Percepción visual.....	27
2.1 ¿Qué es la percepción?.....	27
2.2 Visión: Proceso fisiológico.....	27
2.3 Percepción visual	30
2.4 Sistema visomotor.....	30
2.5 Sistema de análisis visual	31
2.6 Sistema viso-espacial	32
2.7 El papel de la percepción viso-espacial en el aprendizaje	33
2.8 Evaluación de signos neurológicos blandos de la percepción visual.....	37
3. Signos Neurológicos Blandos de Percepción Visual en el desarrollo de niños escolares	39
3.1 Signos de percepción viso-espacial	40
3.2 Signos de atención visual sostenida.....	41
3.3 Signos de memoria visual inmediata	41
3.4 Signos de motricidad fina	43
3.5 Signos de lateralidad y dominancia	44
3.6 Signos de orientación espacial	46
3.7 Signos neurológicos blandos de percepción viso-motor.....	46
Método.....	48
Planteamiento de problema:.....	48

Pregunta de investigación	49
Objetivo general.....	49
Objetivos específicos	49
Variables	50
Definición conceptual	50
Definición operacional	50
Participantes.....	51
Criterios de inclusión	51
Criterios de exclusión	51
Criterios de eliminación.....	51
Tipo de muestreo	51
Contexto.....	51
Escenario.....	52
Tipo de estudio y diseño	52
Instrumentos.....	52
Procedimiento	54
Resultados.....	56
Discusión	66
Conclusiones.....	69
Referencias	71
Apéndice.....	80

Índice de tablas

Tabla 1	Clasificación de Signos Neurológicos Blandos (Portellano, 2008)	14
Tabla 2	Dominio psicomotor y sus niveles de clasificación (Harrow, 1978)	17
Tabla 3	Relación de SNB sensoperceptivos y funciones que se requieren para la lectura. (Geromini, 2000; Portellano, 2009, Dehant & Gille, 1976)	36
Tabla 4	Indicadores Patológicos: gnósicos y práxicos (Geromini, 2000)	36
Tabla 5	Distribución de Sexo por grado	56
Tabla 6	Frecuencia de IDN por sexo	56
Tabla 7	Porcentajes de Lateralidad	57
Tabla 8	Nivel de Desarrollo en Visopercepción	58
Tabla 9	Rotacion en unidades 2-8 en copia y memoria	58
Tabla 10	Distorsion en unidades 1-5 en copia	60
Tabla 11	Distorsion en unidades 1-5 en memoria	61
Tabla 12	Ubicacion de unidades 1-9 en copia y memoria	62
Tabla 13	Rotación en unidad 7 en memoria y Visopecepción	63
Tabla 14	Ubicación en unidad 7 en memoria y Visopercepción	63
Tabla 15	Ubicación de la unidad 6 y Lateralidad ocular	64
Tabla 16	Ubicación de unidades 1-9 en ejecución de copia	64
Tabla 17	Distorsión en unidad 9 y lateralidad ocular	65

Índice de figuras

Figura 1	Vía óptica	27
Figura 2	Entrada de luz por la retina, hacia fotorreceptores	28

Abreviaturas

CUMANES	Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar
DA	Dificultades del Aprendizaje
DBA	Dispositivos Básicos del Aprendizaje
IDN	Índice de Desarrollo Neuropsicológico
SNB	Signos Neurológicos Blandos
SNC	Sistema Nervioso Central
TANV	Trastorno del Aprendizaje No Verbal
TDAH	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad

Agradecimientos

A la Dra. Judith, que me ha enseñado a exigir de mí, cada vez más. Por todo el conocimiento y la confianza desde el primer día.

A mi jurado, con respeto y admiración agradezco su tiempo y paciencia en la revisión de este trabajo.

Al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación Tecnológica (PAPIIT) IN306116 “DIAGNÓSTICO DE SIGNOS NEUROLÓGICOS BLANDOS EN NIÑOS ESCOLARES: HACIA LA PREVENCIÓN DE DIFICULTADES LECTORAS” por el apoyo otorgado para la realización de ésta tesis

Dedicatorias

A Dios, por la dicha de mantenerme en constante lucha y aprendizaje conmigo misma, nada de esto sería posible sin su bondad.

A Leonardo, que sin comprender la magnitud de mis metas y logros, comparte con alegría y sin condición su tiempo y cariño. Gracias hermoso ser, por la fuerza que infundas en mí y el deseo de ser yo, tu más grande ejemplo.

A Natalia Cortés, que me ha dado tanto de forma incondicional, que aún me acompaña en la distancia y me espera entusiasta siempre. Te quiero, mamá.

A Aarón Cuéllar, que me enseñó a querer y trabajar por lo que más quiero. Por todo lo que ni tu sabes que me has regalado. Gracias por ser tú, mi padre.

A Martín, mi compañero de vida, por la familia que somos y lo que nos espera juntos. Te quiero inmensamente.

A mis amigos que en distintos tiempos y formas, están presentes en mi vida. Gracias por su apoyo emocional, por creer más en mis capacidades que ni yo misma creo.

A todos los niños que aceptaron participar en este proyecto y que hicieron de esta experiencia el mejor aporte a mi profesión y mi persona.

Resumen

Los problemas viso-espaciales pueden ser detectados a temprana edad, con el fin de prevenir futuros problemas en diversos aspectos de la vida diaria desde la infancia y programar su rehabilitación. Estas deficiencias son indicadores de posible inmadurez o deficiencia en el sistema nervioso central sin alguna ubicación específica, por lo que están relacionados con los Signos Neurológicos Blandos (SNB) expresados como parte del desarrollo. El objetivo de esta investigación fue identificar los SNB de percepción viso-espacial evaluados a través de la figura compleja de Rey para niños e indicadores de lateralidad con algunas sub-pruebas del CUMANES. La muestra fue de 60 escolares de 7 años de escuelas primarias de la zona conurbada de la Ciudad de México, con autorización previa de las autoridades escolares, consentimiento informado de los padres de familia y de los niños antes de iniciar las pruebas. Respecto a lateralidad el 82% de la muestra fueron diestros y en menor porcentaje zurdos (3%), el resto no presentó una preferencia definida. Con diferencias significativas (Exacta de Fisher: 6.342, $p = .039$; Exacta de Fisher: 23.286, $p = .010$) se observó que errores de ubicación son menos frecuentes cuando la lateralidad manual y ocular están definidas, asimismo los errores de distorsión son menores si la lateralidad ocular es definida (Exacta: 8.663, $p = .040$). El análisis cuantitativo de cada unidad perceptual muestra que la mayoría de los niños presenta trazo incoordinado y errores de cierre. En cuanto a la condición viso-espacial, aparecen errores de ubicación-desplazamiento de las unidades perceptuales. Ambas deficiencias indicaron dificultades de tipo viso-espacial e indican que no existe en estos niños una lateralidad global definida. Así se concluye que la lateralidad manual y ocular definidas son fundamentales porque permiten la integración de los sistemas viso-perceptual, visomotriz y viso-espacial.

INTRODUCCION

Al evaluar el desarrollo psicológico es importante considerar a los signos neurológicos blandos que muestran pautas madurativas del sistema nervioso, porque dan evidencia del desarrollo y surgimiento de las habilidades de aprendizaje del niño. Cuando hay deficiencia en diversas capacidades, el niño se encuentra vulnerable, lo que conlleva dificultades en el aprendizaje, dando pauta a conflictos de tipo emocional, familiar y personales con respecto a sus compañeros y maestros durante su estancia en la escuela, que pueden marcar su futuro escolar.

El valor que se le ha dado a los signos neurológicos blandos tienen un largo camino de investigación, puesto que empezaron por ser significativos dentro de las patologías psiquiátricas en adultos, posteriormente en niños; y en estos últimos se encontraron con mayores implicaciones en trastornos como el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad, Esquizofrenia y Dificultades en el Aprendizaje. En el capítulo 1 se revisan las definiciones con las que han manejado a los Signos Neurológicos Blandos y sus características al estar presentes en ciertas patologías tanto en adultos como en niños y la relevancia del diagnóstico precoz y eficiente. Así como los hallazgos con respecto a las Dificultades del Aprendizaje, que tienen apenas unas décadas, por lo que se muestra como un campo fértil para la investigación, desde las causas de su presencia hasta la relación y consecuencias que éstas traen de no desaparecer con el paso del tiempo (Campos-Castelló, 1998).

Entendiendo que los niños no solo aprenden en la escuela, si no en todos los lugares donde se encuentren a lo largo del día, se considera al analizador visual especialmente al espacial, como de los procesos psicológicos más fundamentales para la ejecución de actividades diarias; como es buscar objetos, moverse para alcanzarlos o lanzarlos, desplazarse en un espacio determinado, entre otras actividades. A través del juego y la manipulación de objetos, el infante genera nuevas experiencias que se acumulan para complejizarse y desembocar en habilidades que son fundamentales y serán de mucha ayuda en la etapa escolar, para el aprendizaje de la lectoescritura. Considerando que la lectura y la escritura son actividades básicas y necesarias para la obtención de cualquier grado escolar

(Dehant y Gille, 1976). En el capítulo 2, se describen todos los sistemas y procesos que implica la percepción visual, tanto el papel que juega dentro del aprendizaje de la lecto-escritura, como su evaluación en diversas áreas de conocimiento.

En el caso de la percepción visual, la información que se puede encontrar en la literatura, es diversa, sobre todo en la forma en que se puede evaluar y su relación con los Signos Neurológicos Blandos. Sin embargo los objetivos en cada investigación difieren por lo que al final se pueden obtener puntuaciones que de no tener un conocimiento previo y consistente, pueden ser números o valores sin relevancia dentro de un diagnóstico psicológico o neuropsicológico. Con el fin de comprender la relación que muestran las deficiencias visoperceptuales y otros SNB, en el capítulo 3, se mencionan algunos tipos de SNB que pueden estar relacionados con la percepción visual y las complicaciones que pueden generar o que se pueden evitar tras su diagnóstico oportuno.

Dada la relevancia que tiene la presencia de signos neurológicos blandos y las dificultades de aprendizaje, se encuentra necesario y útil, la distinción de ciertas deficiencias en las diferentes habilidades o capacidades que requieren los niños para aprender a leer y escribir. Por lo que la presente investigación tiene como objetivo el análisis de los signos neurológicos blandos y su vinculación con problemas de percepción viso-espacial en escolares de 7 años, del área conurbada de la Ciudad de México. A través de un primer acercamiento en estos niños con sub-pruebas del Cuestionario de Madurez Neuropsicológico Escolar (Portellano, Mateos y Martínez, 2012) y puntuaciones sobre la ejecución en copia y memoria de Figura de Rey para niños (Cortés, Galindo, Villa y Salvador, 1997).

1. Signos Neurológicos Blandos y Los Procesos Psicológicos

El estudio de los signos neurológicos blandos y los procesos cognitivos es un tema que puede ser revisado en la neuropsicología pediátrica, por su relación directa con el desarrollo psicológico. La relación de estos dos niveles es recíproca ya que las pautas madurativas del sistema nervioso evidencian la conformación y surgimiento de habilidades, destrezas y capacidades de aprendizaje. Desde la década de los 40, algunos neuro-pediatras observaron ciertos síntomas pequeños “blandos” o “fronterizos” en niños con disfunciones encefálicas. Estos síntomas, aparecían de forma esporádica y en diferentes grados, lo que podía llevar a un diagnóstico de síndrome cerebral difuso “menor” (Quirós y Schragger, 1990).

1.1 Definición

Los signos neurológicos blandos (SNB) se explican como una anomalía del sistema nervioso que tiene relación con destrezas psicológicas según el planteamiento de Shaffer, O'Connor y Shafer (1983) que la explican cómo: anomalías menores en la examinación neurológica ante la ausencia de otro rasgo consolidado o por desorden neurológico transitorio. Están relacionados con la conducta, la coordinación y dificultades del aprendizaje. Estas expresiones se presentan con mayor incidencia en niños prematuros, peso bajo al nacer, meningitis y malnutrición.

Ante el señalamiento de presencia de signos neurológicos blandos en niños con factores de riesgo neurológico, Spreen, Risser y Edgell (1984) los denominan como: “Hallazgos neurológicos ambiguos” que dan indicios de una patología o una disfunción. En una revisión de varios estudios relacionan estas manifestaciones con ciertas capacidades como la motricidad, el lenguaje, la senso-percepción y con procesos cognitivos a través de la infancia, como la descripción de expresiones, en un principio de “movimientos asociados”, que en otras palabras, son movimientos irrelevantes e innecesarios que acompañan a algún otro movimiento intencionado. Sin embargo, no precisamente se refiere a la ejecución o adaptación de un movimiento o postura específica evidente. Confirman que son reflejo de

limitaciones internas u orgánicas del sistema neuromotor como posible disfunción neurológica y desordenes conductuales.

Por otra parte Fejerman y Fernandez (1997) consideran que ontogenéticamente los signos neurológicos blandos son parte de la especialización de los miembros, funciones y movimientos del ser humano, sin embargo algunos pueden indicar, según su constante presencia en ciertas edades, una relación muy estrecha con la disfunción cerebral mínima infantil. Son más evidentes durante la infancia que en la vida adulta, aún en una evaluación neuropsicológica. Al paso del tiempo es posible que algunos signos desaparezcan y otros no. Tienen una relación inversa con el cociente intelectual, es decir, que a menor cociente intelectual mayor presencia en cantidad e intensidad de signos neurológicos menores.

Por lo anterior, se advierte que en niños y adolescentes que mantienen un coeficiente intelectual normal, pueden presentar SNB de forma excepcional, pero son más comunes en niños con algún tipo de discapacidad o deficiencia. La detección de éstos, es de utilidad en aquellos sujetos donde la sensibilidad, fuerza, reflejos y coordinación son normales y aun así no alcanzan los niveles de habilidad adecuados para su edad. Fejerman y Fernández (1997) mencionan que en los últimos años se ha buscado con cierta insistencia, la relación que tienen con el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) con las Dificultades de Aprendizaje (DA), Trastornos de la conducta y psiquiátricos.

La literatura señala que en el caso del TDAH es más común su prevalencia en varones, mostrando signos motores como disritmias y desviaciones en la posición del pie o piernas al caminar, postura deficiente, mala calidad en golpeteo con manos y pies, también se han encontrado datos de cierta comorbilidad entre trastornos como TDAH e hiperactividad y los DA (Basu et al., 2002; Cardo et al., 2008; Fellick et al., 2001; Gustafsson et al., 2009; Patankar et al., 2012; Sadhu et al., 2008). Las anteriores investigaciones buscan crear herramientas de evaluación para detectar y seleccionar signos neurológicos blandos que con mayor frecuencia se presentan en esos trastornos, a pesar de no haber transitado por algún riesgo neurológico que indique directamente una deficiencia o daño. Dentro de los hallazgos, se menciona a los niños con riesgos en los periodos pre, peri y post natal, así como niños nacidos a término, y sin una historia médica de antecedentes psiquiátricos (Torres, Salvador-Cruz, Flores y Ricardo, 2016).

Según Jongmans, Mercuri, Vries, Dubowitz, y Henderson (1997) encontraron en una muestra de 183 bebés con menos de 35 semanas de gestación y posteriormente evaluados a los 6 años, con ausencia de lesión cerebral que pudiera ser observable, presentan más signos neurológicos blandos y problemas en su sistema perceptivo-motor. Otras observaciones fueron que los niños con peso bajo y menor edad gestacional al nacer, presentaron más afecciones en su desarrollo perceptivo-motor y neurológico. Sin embargo no encontraron influencia en sus estimaciones sobre el estado neurológico y factores cognitivos de la capacidad perceptivo motora de los niños. Pero si se observaron que en al menos el 50% de estos pueden sufrir dificultades para aprender y adaptarse a la escuela.

1.2 Clasificación

En el abordaje de los signos neurológicos blandos se identifica una sistematización para su identificación, exploración y estudio, se puede señalar que desde la neurología tradicional los signos neurológicos se dividen en dos grupos: 1) los signos neurológicos mayores o duros que hacen referencia a las alteraciones a nivel motor, sensorial o reflejos básicos. 2) los signos neurológicos blandos o menores que son procesos más complejos que se incluyen en las acciones de procesos psicológicos y procesos más complejos como los signos motores principalmente en coordinación motora fina, perceptuales a nivel visual, auditivo o táctil y algunos otros que no son de un área específica, es decir, se complejizan al conjugarse con otros signos, pero igualmente indican deficiencia neurológica.

En una clasificación desde la neuropsicología infantil, Portellano (2008) agrupa en tres apartados los SNB de acuerdo a su semiología en la infancia, en motores, perceptivos y otros signos. Con cierta obviedad los motores son todos los relacionados con el control de los músculos que realizan los movimientos del niño, de pies a cabeza. Los perceptivos son los que se relacionan con los receptores de estímulos, es decir, con el sistema auditivo, táctil y de la visión. Por último en otros signos, se encuentran las expresiones de deficiencias en el sistema neurológico que no tiene una relación directa con una zona o sistema, pero si se pueden encontrar conjugados junto con los signos anteriormente mencionados y en diversos trastornos neurológicos (Tabla 1).

Tabla 1
Clasificación de Signos Neurológicos Blandos (Portellano, 2008)

Modalidad	Signos Neurológicos Blandos	
Motores	Hiperactividad	Temblores
	Trastornos del tono muscular	Disartria
	Reflejos asimétricos o anómalos (incrementado o disminuidos)	Disdiadococinesia
	Trastornos de equilibrio	Sincinesias
	Trastornos de la marcha	Hipocinesias
	Lentitud en la marcha	Nistagmo
	Dificultad para hacer pie cojo	Ptosis palpebral
	Trastornos de la coordinación	Apraxia orofacial, babeo y sacudidas de mandíbula
	Trastornos de la motricidad fina y gruesa	Dificultad del pulgar con los demás dedos
	Inestabilidad postural	Dificultadas para patear un balón
	Presión inmadura de un lapicero	Impersistencia motora
	Lentitud en movimientos de labios y lengua	Movimientos coreiformes
Perceptivos	Trastornos de orientación espacial	Dificultad para la integración audiovisual
	Trastorno para el reconocimiento derecha-izquierda	Agnosias visuales
	Trastornos de discriminación auditiva	Discriminación digital imperfecta
	Trastornos visoperceptivos	Agnosias táctiles
	Dificultad para construir con bloques tridimensionales	Agnosias espaciales
		Asterognosia
Otros signos	Dificultades neuropsicológicas de aprendizaje	Trastornos del esquema corporal
	Síntomas disejecutivos: planificación de la conducta	Anomalías difusas leves en pruebas neurofisiológicas o de neuroimagen
	Trastornos de atención sostenida	Trastornos de conducta
	Distraibilidad	Trastornos del sueño
	Trastornos de lateralización	Cefaleas
	Alteración en procesos cognitivos: memoria y razonamiento	Enuresis
	Neuroimagen	Retraso del lenguaje
		Problemas de articulación en el habla
		Trastornos del lenguaje oral o escrito
		Disnomia

De esta forma se pueden distinguir los signos senso-perceptivos correspondientes a los sistemas de sensación (auditivo, táctil y visual) los cuales muestran gran relevancia en el proceso del aprendizaje, dado que es a través de los sentidos que recolectamos información del mundo exterior y la adaptamos a nuestras capacidades para desarrollar otras más complejas.

1.3 Signos Neurológicos Blandos Senso-perceptivos

Los procesos de reconocimiento perceptual requieren de una funcionalidad en el sistema sensorial y su correcta decodificación de la información. Son manifestaciones de disfuncionalidad que afectan principalmente a las zonas de asociación posteriores del córtex cerebral y se presentan como dificultades para codificar los estímulos sensoriales. A la vez pueden estar involucrados otras estructuras como el cuerpo caloso, que es el encargado de coordinar las respuestas senso-perceptivas de ambos hemisferios (Portellano y Arteaga, 2008). La presencia de estos signos, contienen una carga importante de involucramiento dentro de la evaluación, dado que el aprendizaje, requiere de los órganos sensoriales que recogen la información para ser percibida por los procesos psicológicos y cognitivos, es decir, para que se logre este aprendizaje se debe contar con las condiciones suficientes de los sentidos (auditivo, visual y táctil) y con los procesos psicológicos (motivación, atención, percepción, memoria) para que la información que es recogida por las fuentes de sensación la transformen en aprendizaje y sea adherida y posteriormente utilizada por el individuo según sus necesidades y su entorno.

1.4 Signos Neurológicos Blandos y procesos psicológicos: su relación con el aprendizaje

Debido a la estrecha relación que mantiene la presencia de signos neurológicos blandos y las dificultades en el aprendizaje, es necesario ubicar los procesos psicológicos que conforman a este complejo proceso. Lo anterior con motivo a lo que Quirós y Schragger

(1990) comenta con respecto a la existencia de la lectura y la escritura, pues considera que para que esto suceda, es importante que haya una compleja maduración estructural de las actividades motrices, la visión y los niveles de *lingua* y lenguaje. Como maduración estructural Quirós y Schrager (1990) se refiere a externalizaciones humanas específicas relacionadas con la adquisición de algunas funciones que son fundamentales para tales logros. En el aprendizaje se entremezclan funciones fisiológicas, cognitivas y conductuales, que a su vez se encuentran enmarcadas por el entorno social que les rodea. Retomando la idea que planteó Vigotsky (1978) señala que: *“El aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso, mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodean”* (pp. 136). Es decir, que a través de la interacción de las funciones fisiológicas, cognitivas y conductuales individuales; y el estrato social conformado por la familia, amigos y demás personas adultas, el niño aprende todo aquello que sus sentidos perciben. Logrando de esta forma la adherencia de información que pasará a ser útil para su desarrollo integral y adaptación.

Años más tarde Azcoaga (1985) describe al aprendizaje como: *“Un proceso que determina una modificación del comportamiento de carácter adaptativo, siempre que la modificación de las condiciones del ambiente que lo determinaron sean suficientemente estables”*. Considera que es un proceso que se transforma en una nueva modalidad funcional del organismo. Es decir, es una reorganización de la conducta, en cualquier organismo, sea humano o animal, que tiene como característica, la presencia de una diferencia en el comportamiento a como lo era en la etapa anterior, durante el proceso de aprendizaje. Este proceso siempre será adaptativo por lo que estará sujeto a los cambios ambientales.

Si esta definición se traslada a la actividad escolar, entonces, los niños y niñas asisten con regularidad a la escuela, para adquirir nuevos conocimientos, bajo un plan curricular de acuerdo a su edad mental. Por lo tanto los infantes tendrán que adecuarse a las nuevas experiencias que ocurrirán y en las que participarán, para adoptar este conocimiento, con el fin de especializarse. Parte de ese conocimiento es captado y aprendido a través del movimiento, es decir, del comportamiento psicomotor. Tal como señaló Munsterberg (1976) que la percepción visual y auditiva, así como la integración inter-sensorial y la capacidad de traducir lo que ha sido percibido en respuestas motoras, están íntimamente vinculadas al

desempeño y rendimiento total del niño en sus actividades escolares. Este sistema tiene gran peso sobre como el niño se relaciona con sus pares y su ambiente. Harrow (1978) plantea que el dominio psicomotor tiene que ver tanto con el movimiento mental o movimiento voluntario, lo considera como fundamental para que el niño aprenda. La taxonomía que propone, puede dar una clara idea de todos los procesos involucrados, lo cual lo hace tan complejo e indispensable para el desarrollo físico y cognitivo (Tabla 2).

Tabla 2
Dominio psicomotor y sus niveles de clasificación (Harrow, 1978).

Movimientos reflejos	Reflejos segmentales: Reflejo flexor Reflejo miostático Reflejo extensor Reacciones extensoras cruzadas Reflejos intersegmentales:	Inducción sucesiva Figura refleja Reflejos suprasegmentales: Rigidez extensora Reacciones plásticas Reflejos cooperativo y competitivo	Reflejos posturales: Reacciones de apoyo Reacciones de cambio Reflejos tónico-actitudinales Reacciones de enderezamiento Reflejo prensil Reacciones de ubicación y salto
Movimientos básicos o fundamentales	Movimientos locomotores Movimientos no locomotores Movimientos manipulativos Prensión Rapidez		
Habilidades perceptuales	Discriminación kinestésica: Conciencia corporal Bilateralidad Lateralidad Dominancia Equilibrio Imagen corporal	Relación cuerpo-objeto en el espacio Discriminación visual: Acuidad visual Seguimiento visual Memoria visual Diferenciación figura fondo	Consistencia perceptual Discriminación auditiva Acuidad auditiva Seguimiento auditivo Memoria auditiva Discriminación táctil: Habilidades coordinadas Coordinación ojo-mano Coordinación ojo-pie
Habilidades físicas	Resistencia Resistencia muscular Resistencia cardiovascular Fuerza	Flexibilidad Agilidad Cambio de dirección Iniciación y detención Rapidez	
Destreza de movimientos	Destreza adaptativa simple	Destreza adaptativa compuesta Destreza adaptativa o altamente compleja	
Comunicación no discursiva	Movimiento expresivo Postura y porte Gestos Expresiones faciales		Movimiento interpretativo Movimiento estético Movimiento creador

Como se puede apreciar el niño requiere de muchas capacidades o destrezas para cualquier actividad escolar o de la vida diaria. Ya sean desde el nivel de reflejos, de percepción o de comunicación, todos son elementales. Tal como afirma Lawter:

El grado de participación de las diferentes partes del organismo humano en el aprendizaje puede variar a lo largo de un continuo, pero hipotéticamente, ninguna de las partes puede encontrarse en el punto cero con respecto a la actividad cuando el resto está empeñado en un aprendizaje (Lawter, 1983, pp. 52).

Para conocer hasta donde puede el infante llegar a aprender, es importante conocer los factores biológicos involucrados, como lo son su sistema nervioso y los procesos psicológicos (zona de desarrollo próximo), que en conjunto logran la adaptación del niño en su entorno escolar cotidiano. Retomando la definición de zona de desarrollo próximo, Vigotsky (1978) tenía claro que, no era igual el aprendizaje preescolar que el que se da en la etapa escolar, y que lo que medían los psicólogos en ese entonces, no era la edad mental sino el nivel evolutivo. Por lo que llegó a la conclusión de que existe una Zona de Desarrollo Próximo y un nivel real de desarrollo.

La zona de desarrollo próximo, no es otra cosa que la distancia entre el nivel real del desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz (Vigotsky, 1978, pp. 133).

Dicho de una forma más sencilla, la zona de desarrollo próximo es la capacidad que tiene el niño para resolver problemas aun con la ayuda de un adulto guía o un compañero con una capacidad mayor, independientemente de la edad mental que deba manejar según su edad cronológica. Estas capacidades son “capullos” como diría Vigotsky que aún pueden seguir madurando y que darán en un futuro el nivel real de desarrollo, que es la resolución de problemas de acuerdo a su edad, de manera independiente por parte del niño.

Con el fin de comprender el origen del proceso del aprendizaje, surge la concepción de aprendizaje fisiológico, descrito por Azcoaga (1985, 1987) junto con su equipo de investigación y junto con toda una base teórica y metodológica para comprender el desarrollo del lenguaje en el ser humano. Para que el aprendizaje se logre, describe cuatro dispositivos básicos del aprendizaje de la siguiente forma: En el sistema nervioso debe existir una Excitación de carácter innato, es decir, una motivación. Esta motivación, conseguirá que los aparatos receptores de información se enfoquen hacia algo nuevo, resultando en una Atención tónica. Que por ende se verá subordinado por la motivación. Esta información debe entrar sin interrupción, mejor dicho los órganos receptores (ojos, oídos, nariz, boca, tacto) deben encontrarse en óptimas condiciones, tanto en los sectores periféricos como en los corticales en los que tienen lugar la síntesis y el análisis de los estímulos, esto es la senso-percepción. Por último esos estímulos se sintetizarán y se mantendrán en la Memoria de largo plazo, donde se resguardará la información para su uso en un futuro. Aunado a estos dispositivos, Azcoaga (1985) considera a la habituación como actividad básica complementaria de la atención, que no es lo mismo que atención negativa o desatención, sino la capacidad del organismo de dejar de reaccionar con el reflejo de orientación. Es decir, que el organismo se acostumbra a estímulos monótonos y repetidos.

Además de estos procesos psicológicos Azcoaga (1987) toma en cuenta dentro de este proceso a las Funciones Cerebrales Superiores, que son actividades fisiológicas de los sectores superiores del sistema nervioso central que apoyan formas del comportamiento estrictamente humano, parte de ese comportamiento son las habilidades que corresponden a las praxias, gnosias y lenguaje. Afirma Zenoff (1987) que existe una relación estrecha entre las praxias, gnosias y lenguaje. Las que al menos son necesarias para el desempeño escolar son:

- Praxias manuales: intervienen en el aprendizaje de la escritura.
- Gnosias viso-espaciales: involucradas en el aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo gráfico.
- Gnosias temporo-espaciales: estas se favorecen en el aprendizaje de la lectura al ritmo y la cadencia, al análisis y síntesis silábica.
- Lenguaje: como instrumento de comunicación, proporciona el material para la adquisición del código lecto-escrito y para las nociones matemáticas, así como las series del lenguaje necesarias para la automatización del cálculo.

Las gnosias y praxias son fundamentales para que se lleve a cabo el aprendizaje sea sistematizado por un nivel escolar o por el ambiente que rodea al organismo, por lo que pueden ser evaluadas y encaminar a la detección de dificultades en el aprendizaje, como resultado de deficiencias, inmadurez o daño neurológico y en ciertas habilidades o capacidades del niño. Barraquer (1976) planteó la relación tan íntima entre las apraxias y las agnosias, principalmente en los trastornos de la somatognosia y con las agnosias espaciales (incluida la desorientación derecha-izquierda y seguramente también, la agnosia viso-espacial unilateral izquierda). Estas alteraciones tienen una relación estrecha con las dificultades del aprendizaje de la lectura y la escritura, como se verá más adelante.

Las dificultades del aprendizaje tienen características peculiares según sus orígenes y sus manifestaciones, Campos-Castelló (1998) propone como parte de la evaluación neurológica del niño para el diagnóstico de dificultades del aprendizaje, signos y síntomas neurológicos, el estudio de la dominancia hemisférica, el análisis del lenguaje, el nivel de instrumentalización lecto-gráfico y de cálculo, el análisis de las praxias y las gnosias; y el sistema motor. Incluidos los signos neurológicos blandos, según los ítems de Touwen y Prechtel y la valoración de Denckla.

Desde la neurología de los desórdenes del aprendizaje, Schain (como se citó en Quirós y Schragar, 1990) mencionó los siguientes signos “blandos, fronterizos o equívocos” en los niños, que tienen valor psicológico, lingüístico, de motricidad, sensorial y neurológico que pueden tener incontables variables:

- Torpeza en la motricidad fina (atarse las agujetas o abotonarse)
- Disfasias leves

- Movimientos coreiformes
- Agnosia digital
- Movimientos asociados
- Hiperreflexia fronteriza y asimetrías complejas
- Temblores
- Apraxia ocular y nistagmus de mirada extrema
- Disdiadocinesia
- Giros en remolino
- Grafestusias
- Lateralidad mixta y perturbaciones de discriminación derecha-izquierda
- Desigualdades pupilares
- Extinción a la doble estimulación táctil simultánea
- Respuesta de evitación a las manos extendidas
- Marcha torpe
- Defecto de guiñado unilateral

Dada la complejidad que enmarca la actividad del aprendizaje, Carboni-Román et al (2006) exponen que la tecnología ha dado mayor aporte en cuanto la conectividad cerebral y la exploración de los patrones neuro-funcionales que se encuentran alterados en los diferentes síndromes y trastornos neuropsicológicos. Puesto que no existe un perfil único que explique netamente las dificultades del aprendizaje, por su multiplicidad de variables neuro-funcionales y cognitivas.

Para esto se han puesto en marcha investigaciones con interés en conformar pruebas y baterías tanto psicológicas como neuropsicológicas, con el fin de cubrir estas necesidades de indagación para la intervención oportuna en la infancia. En el siguiente apartado se revisan algunas aproximaciones que se han planteado objetivos similares en diferentes momentos de la historia de la psicología y el aprendizaje.

1.5 La evaluación psicológica y la detección de Signos Neurológicos Blandos

La evaluación psicológica comprende un proceso para identificar factores cognitivos, emocionales y conductuales que establecen una relación directa con el funcionamiento del sistema nervioso, donde no sólo el ambiente es el que determina el alcance del aprendizaje en los niños. Por lo que se debe considerar el planteamiento de Risueño, Mota y Corso (2005) acerca de la elaboración de la anamnesis, en la que es necesario mantener la perspectiva de la Neuropsicología Dinámica Integrativa, para considerar los acontecimientos dentro del Sistema Nervioso Central y que apoyan a la organización psicomotriz, del lenguaje, la organización del espacio y que a su vez son la base para la estructuración psíquica y cognitiva. Al considerar estos aspectos biológicos, psíquicos y cognitivos, es posible detectar signos neurológicos blandos que descubren la presencia de disfunciones concretas con las que se justifican la manifestación de las alteraciones en el paciente. Todo lo anterior con el fin de evitar un diagnóstico equivoco o tardío, por la confusión de trastornos orgánicos con emocionales.

Por otro lado, la falta de apoyo hacia los docentes en nivel primaria, conduce a que no cuenten con actualización en cuanto a las referencias de normalidad y su diferencia con la patología. Es decir, desconocen la relación entre la el sistema nervioso central y lo psicocognitivo. Aun teniendo el interés por ayudar a los niños a aprender, no tienen las herramientas o tener la influencia suficientes, para informar a los padres y poder lograr cambios. Dando como resultado la detección tardía de verdaderas dificultades del aprendizaje, con consecuencias en la vida académica, emocional y familiar del niño (Mateos y Castellar, 2011).

La evaluación que proponen Touwen y Prechtl junto con la valoración propuesta por Denckla que se ha indicado para el recién nacido, encaminan al descubrimiento prematuro de signos neurológicos blandos, y lo que ha despertado mayor interés sobre estos signos, son la presencia aún en la edad preescolar y escolar, por lo que se busca continuamente, la selección de signos correspondientes a cierta edad considerados como normales y anormales. Dentro de esta evaluación es indispensable considerar a las funciones ejecutivas, aunque es difícil su revisión de forma conjunta, se requiere de experiencia para lograr valorar a todos

los procesos que se involucran en estas funciones dado que tienen una relación continua e inevitable (Kaneko et al., 2015).

Shaffer, Schonfeld, O'Connor, Stokman y Shafer (1985) consideran que la exploración para la detección de signos neurológicos blandos debe ser sistemática para no confundir los resultados de la evaluación con otros trastornos o patologías neurológicas. Es decir, que con base en la revisión que realizaron de las investigaciones que surgieron en ese entonces, se detectaron mayor presencia de SNB en compañía de patologías y trastornos neurológicos, por lo que se deben tomar medidas que delimiten o guíen la examinación y llegar a su detección. Entre los hallazgos más comunes detectados por Shaffer et al. (1985) se encuentra que: 1) los SNB se presentan con mayor frecuencia en infantes varones psiquiátricos que en niños control; 2) dentro de un grupo de niños perturbados, los SNB son más frecuentes en aquellos con rasgos impulsivos, distraídos dependientes y negligentes; 3) entre un grupo de pacientes hospitalizados, los SNB tienen mayor presencia en aquellos con esquizofrenia con un historial de dificultades sociales en la infancia y en pacientes con estado de ánimo lábil y 4) en población pediátrica no clínica, los SNB son más frecuentes en varones y son asociados con la inmadurez social, falta de motivación, falta de cooperación y pobre ejecución de la lectura.

Los signos neurológicos que más se han estudiado son los motores, es decir, todos los que tienen que ver con movimientos no controlados en las extremidades y demás músculos del cuerpo, son más visibles y fáciles de detectar. Como son los temblores, fuerza y tono muscular débil, tics, movimientos coreiformes, extensión y reflexión de brazos piernas, abarcan tanto motricidad gruesa y como fina. Shafer, Stokman y Shaffer (1986) proponen solo 6 signos: estereoagnosis, grafestesia, disdiadococinesia, movimientos en espejo, velocidad motriz, y movimientos involuntarios, que se puntúan si están presentes por lo tanto a mayor puntuación mayor presencia de signos.

Conforme a las necesidades de las poblaciones con riesgo o no patológico, las investigaciones buscan crear un protocolo que permita la detección de signos neurológicos blandos tanto en niños con antecedentes neurológicos y psiquiátricos como en aquellos con normalidad en el neuro-desarrollo. El psicólogo no siempre está preparado para este tipo de detección, por lo que en la práctica, ha intentado reunir la mayor cantidad posible de datos

acerca del desarrollo del niño sin determinar o diferenciar las causas y consecuencias de tal información.

Especialmente en México, es escasa la información acerca de la condición neurológica infantil. Poblano, Borja, Elías, García-Pedroza y Arias (2002) realizaron un censo sobre los signos neurológicos blandos más comunes, y algunos otros factores (edad, sexo, nivel socioeconómico, diagnóstico, escolaridad, alimentación, complicaciones maternas durante el embarazo, factores de riesgos pre-peri y postnatales, enfermedades neurológicas y lateralidad manual) en niños con edad promedio de 8.5 años con un 49.1% de ellos diagnosticados con dificultades en la lectura de tipo viso-senso-motor. Encontrando que los signos neurológicos blandos más comunes fueron disgrafestias en 185 pacientes (23.7%), disteroagnosias en 54 pacientes (6.9%), dispraxias manuales en 43 pacientes (5.5%), disdiadocokinesia en 40 pacientes (5.1%), y disimetría en 39 pacientes. La investigación en lateralidad manual mostró que 98.4% (766 pacientes) eran diestros y solo el 1.5% (12 pacientes) eran zurdos.

Por estas razones surgen otras pruebas neuropsicológicas que buscan ser más prácticas y sin intención alguna llegan a ser también limitantes. Por mencionar las más utilizadas dentro del contexto escolar sobresalen cronológicamente Test Discriminativo Neuropsicológico Rápido (QNST, Mutti, Martin, Spalding y Sterling 1978); Escala de Evaluación Neurológica (NES, Buchanan & Heinrichs, 1989); Cambridge Neurological Inventory (Chen, Shapleske, Luke, Mc Kenna, Hodges, Calloway, Hymas, Denning y Berrios, 1995); Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (CUMANIN, Protellano, Mateos & Martínez-Arias 2000); Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI, Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky-Solís, 2007).

Todas las anteriores han sido revisadas, y comparten algunos reactivos. Sin embargo no evalúan de manera completa o no tienen los mismos objetivos. Es decir, Cambridge fue diseñado bajo criterios de trastornos psiquiátricos, tiene poca replicabilidad en el área infantil (Chan et al., 2010, Chen et al., 1995).

QNST consta de 14 sub-tests derivados de escalas de exploración psicológica y exámenes neurológicos, de forma organizada se puede realizar una exploración del desarrollo motor, el control muscular, la planificación de actividades motoras, el sentido del ritmo, la

organización espacial, el predominio lateral, habilidades perceptivas visuales y auditivas, ciertos procesos atencionales y el balance y la función cerebelo-vestibular. Esta prueba tiene más de 30 años siendo utilizada en niños, puesto que se creó con la intención de evaluar desde la perspectiva neurológica tanto en el ámbito clínico como escolar. Tiene una amplia aceptación en E.U., la adaptación al español se hizo con la finalidad de comprobar su eficacia y obtener baremos que apoyen al momento de evaluar casos de dificultades de aprendizaje (Fernández, Vila y Tejedor, 1982). Ha sido tan estudiada que varias pruebas han retomado reactivos de este test, dada su fiabilidad en sus reactivos hasta en puntuación total.

CUMANIN y CUMANES fueron desarrolladas considerando las habilidades cognitivas, perceptivas, motoras y lateralidad, que requiere el niño en la etapa escolar, sin embargo no hay una secuencia en cuanto a SNB (marcha tándem, actos motores complejos, test dedo-nariz, oposición dedo-pulgar, dedo agnosia, lenguaje articulado) que evalúa CUMANIN a los 6 años con respecto a CUMANES que ya no retoma estos ítems, dando por entendido que han desaparecido a los 7 años, teniendo como consecuencia la pérdida de información en la evolución del neuro-desarrollo.

Por último, ENI comprende una amplia gama de sub-pruebas, en tanto lo que corresponde a los SNB, retoma algunos reactivos del QNST, en menor cantidad, sin embargo no son precisamente los necesarios para orientar al especialista en cuanto a las deficiencias que el niño presenta. Por ejemplo, el reactivo correspondiente a la agudeza visual, no corresponde a un signo del Sistema Nervioso Central, si no al periférico, dado que la agudeza visual compete a los conos y bastones que son células independientes al SNC. Por lo cual no puede considerarse como signo neurológico blando, además de que la forma en la que se explora y puntúa no es válida, puesto que este tipo de valoración debe realizarla un optometrista u oftalmólogo.

Cabe resaltar que tanto las pruebas neuropsicológicas como psicológicas, tienden a complementarse, dado que evalúan de forma independiente ciertas capacidades cognitivas, motrices y sociales. Por lo que se conforman en baterías que según el criterio del psicólogo o neuropsicólogo son útiles para el proceso diagnóstico. Cada investigación retoma información de anteriores, sin embargo, no todas muestran un marco teórico amplio y capaz

de fundamentar el porqué de los reactivos que proponen como viables para una evaluación sensible y útil en el diagnóstico diferencial.

Cada proceso psicológico coopera con su función en el aprendizaje, ninguno es más importante que otro, puede ser que alguno tenga mayor presencia en el proceso, pero no se debe menospreciar a otros. Es por esto que se ha buscado que la evaluación psicológica cognitiva del niño, considere todos y cada uno de los elementos psicológicos inmersos en el aprendizaje, sin llegar a ser invasivo o limitado. En lo que a esta investigación concierne, la participación del sistema visual es de suma importancia, dado que es la fuente de información con mayor abundancia al momento de aprender a hablar, caminar, comer, jugar, etcétera, en el niño. Por lo que es necesario revisar el funcionamiento de este sistema y su procesamiento de estímulos (información) en conocimiento cognitivo, motriz y social.

2. Percepción visual

Este proceso psicológico, necesita ser descrito desde el aspecto psicológico y fisiológico, por lo que en el presente apartado se expone paso a paso el camino que recorre un estímulo visual y la forma en la que el cerebro la percibe y adapta en forma de aprendizaje.

2.1 ¿Qué es la percepción?

Como es sabido la percepción es el hecho de dar significado a lo que los sentidos (vista, tacto, oído, gusto, olfato) básicos acopian del ambiente, en palabras de Forgas (1979) *“En esta conducta adaptativa, la manera como el individuo adquiere conocimientos acerca de su medio tiene gran importancia. La adquisición de tal conocimiento requiere extraer información del vasto conjunto de energías físicas que estimulan los sentidos del organismo”* (pp. 13).

Por lo tanto la percepción visual es la capacidad de discriminar e interpretar estímulos visuales, que son en la cotidianidad para las personas que gozan de esta capacidad, fundamental para la realización de casi todas las tareas y funciones personales, escolares, y profesionales. Este proceso nos proporciona el conocimiento del entorno a través de la captación de fenómenos que conforman nuestra única realidad psicológica

2.2 Visión: Proceso fisiológico

De aquí que la percepción visual, sea importante cuando al referirse a personas videntes, obviamente, y que una y otra vez sea estudiada conforme a los retos que la misma población se enfrenta y plantea al profesional de la salud. De manera breve se retoma el proceso fisiológico que se lleva a cabo para la obtención de información visual.

La información originada en cada hemisferio visual se recibe en el lado opuesto de la retina. Los estímulos del hemisferio visual izquierdo se reciben en la zona temporal de la retina derecha y en la zona nasal de la retina izquierda. Las prolongaciones de los ganglios dan lugar al nervio óptico, hasta alcanzar el quiasma óptico. Posteriormente la información visual llega hasta los cuerpos geniculados laterales del tálamo. Para finalizar, estas radiaciones ópticas llegan al área 17 de la corteza occipital de ambos hemisferios, éstas son las áreas primarias. Para que esto ocurra en ambos hemisferios, las fibras que transportan la

información visual se sirven del esplenio que se encuentra en la zona posterior del cuerpo calloso (Luria, 1984).

A causa de esta distribución de las fibras ópticas, una lesión en el nervio óptico conduce a la ceguera de uno de los ojos (a). Una lesión en el quiasma óptico en su parte medial (b) produce una pérdida de ambos campos exteriores (temporales) visuales. El tracto óptico del hemisferio derecho incluye fibras que transportan la excitación recibida por las mitades izquierdas del campo visual de ambos ojos (d). Por lo tanto, las lesiones en el tracto óptico (d), la radiación óptica (e) o en el córtex visual de un hemisferio (f) conducen a la pérdida de los campos visuales opuestos (Figura 1).

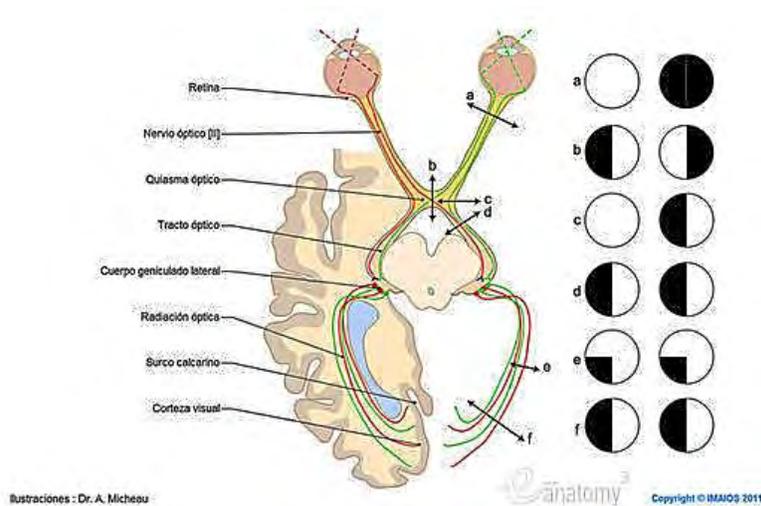


Figura 1. Nervio óptico y lesiones (Micheau & Hoa, 2009).

La visión es adecuada si el estímulo alcanza la fovea, que es la región central de la retina, con una concentración de células sensibles al color y que garantizan la agudeza visual (fotorreceptores). Los conos reaccionan a cada color, por su parte los bastones se localizan en la periferia y actúan durante la visión con escasa iluminación. Por ejemplo cuando se ingresa a una habitación oscura (Figura 2).

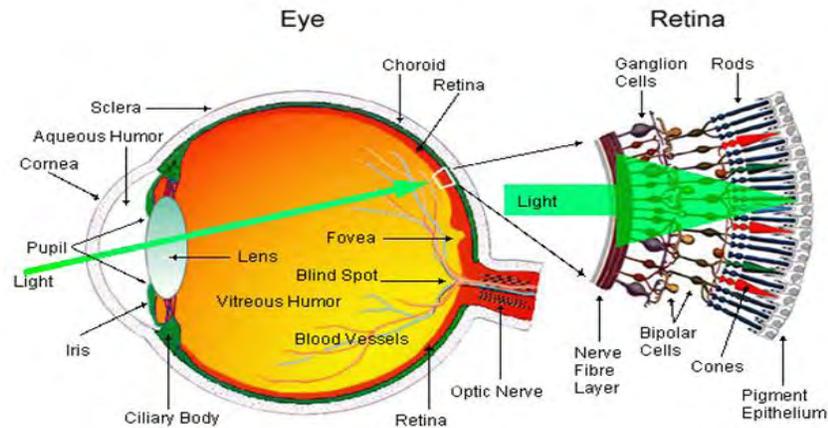


Figura 2. Entrada de luz por la retina, hacia fotorreceptores (Ozaetta y Barrionuevo, 2015).

Siguiendo la vía que transfiere a los estímulos visuales, éstos llegan a las áreas secundarias del córtex visual que por su compleja estructura y la facilidad con la que maneja el extenso desarrollo de excitación, es capaz de sintetizar los estímulos visuales, codificarlos y transformarlos en sistemas complejos. Como consecuencia de esto, estas zonas son decisivas en la provisión de un nivel superior de procesamiento y almacenaje de la información visual (Luria, 1984).

Cuando se lleva a cabo la lectura, los ojos dividen el texto en “paquetes” Díaz, Gómez, Jiménez y Martínez (2004) que posteriormente el cerebro une a través de una experiencia visual espacio-temporal continua. Con base a lo anterior se señala que existen tres tipos de movimientos oculares durante la lectura:

- Pausas de fijación
- Movimientos sacádicos
- Movimientos de regresión

Acompañados de estos movimientos, se realizan ajustes vergenciales con el desplazamiento de una línea a otra o cuando se aleja y se acerca el texto al lector, y para mantener una fijación precisa se integran los movimientos de seguimiento con los sacádicos. Los movimientos inevitables de cabeza y cuerpo deben ser compensados con los reflejos aculares vestibulares y además los sistemas acomodativos deben focalizar correctamente el punto próximo si se producen cambios de distancia del texto. Esto es

parte del mecanismo fisiológico del que la percepción visual se vale para ser llevada a cabo.

2.3 Percepción visual

Además de reconocer la ruta fisiológica por donde transita el estímulo visual antes de ser percibido, es de gran utilidad reconocer los siguientes pasos que pasan a ser meramente psicológicos y que si es requerido desemboca en una respuesta motora. Dentro del sistema visual se contemplan tres áreas relacionadas: la agudeza visual, la eficiencia visual y la interpretación de la información visual. Dentro de esta última se encuentra la percepción visual que Munsterberg (1989) define como “una actividad integral altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve”. A su vez Garzia (1996) subdivide la percepción visual en tres sistemas:

- El sistema viso-motor
- El sistema de análisis visual
- El sistema viso-espacial

2.4 Sistema visomotor

Es la habilidad general para coordinar destrezas de procesamiento visual con destrezas motoras. Uno de los elementos de la integración visual-motora es la destreza de integrar la percepción de la forma con el sistema motor fino para reproducir patrones visuales complejos (Beery y Beery, 2006 en Merchán y Calderón, 2011). Por lo que plantean estos autores que, para la reproducción de formas complejas se requiere de:

- Percepción visual de la forma
- Coordinación motora fina. Que es la habilidad para manipular objetos pequeños como un lápiz, pincel, crayolas, etc.
- Integración de los sistemas visual y motor, necesario para la coordinación interna del espacio con el sistema motor fino, requeridos en la copia de letras, figuras, números, etc.

2.5 Sistema de análisis visual

El sistema de análisis está compuesto por una serie de habilidades usadas para reconocer, recordar y manipular la información visual. Como parte de este sistema se encuentra el sub-sistema visual ventral que tiene origen en el lóbulo occipital hacia el temporal. El sistema ventral provee de información detallada acerca de las características de los objetos, como son tamaño y forma; es decir, que para reconocer al objeto, utiliza un sistema de métrica comparativa entre un objeto y otro (Goodale y Milner, 1992). Estas destrezas son de suma importancia en actividades como la discriminación de diferencias y similitudes entre formas y símbolos, recordar formas y símbolos y visualizarlos (Garzia, 1996). A la vez también se subdivide en cuatro procesos:

- Percepción de la forma: es la capacidad de discriminar, reconocer e identificar formas y objetos. A su vez se puede dividir en a) discriminación visual, b) figura y fondo, c) cerramiento visual y d) constancia visual de la forma.
- Atención visual: es un proceso de búsqueda de estímulos que influyen en el procesamiento de la información. Al mismo tiempo se interrelacionan; tres elementos a) llamar la atención, b) Tomar decisiones y c) mantener la atención.
- Velocidad perceptual: Destreza que se encarga de realizar tareas de procesamiento visual rápido con un esfuerzo cognitivo mínimo.
- Memoria visual: capacidad para recordar el material presentado de manera visual. Aquí se pueden evaluar dos tipos de memoria: A) memoria espacial, recordar la ubicación espacial de un objeto. B) memoria secuencial, capacidad de recordar el orden exacto de ítems en una secuencia organizada de izquierda a derecha (Merchán & Calderón, 2011).

Borsting (como se citó en Garzia, 1996) resalta que las deficiencias en el sistema de análisis visual pueden interrumpir la adquisición de la lectura teniendo como consecuencia:

- Confusión de letras similares

- Dificultad para aprender el alfabeto
- Tendencia a deletrear fonéticamente
- Dificultad para recordar letras, números y palabras simples.
- Dificultad para visualizar lo que se lee
- Dificultad para retener palabras de una semana a otra
- Dificultad para focalizarse en la parte importante de una tarea
- Fácil distracción

Estas deficiencias tendrán efecto también en el desempeño viso-motor como se describirá más adelante, con base en diversas investigaciones dedicadas a la evaluación de sistemas visuales.

2.6 Sistema viso-espacial

Dentro de la percepción visual se puede encontrar al sistema viso-espacial que se encarga de decir el ¿Dónde? de los objetos, personas o lugares percibidos. Su base neurofisiológica indica que la información con relación a lo que se ve, se dirige del lóbulo occipital al lóbulo parietal constituyendo la vía visual dorsal. El sistema dorsal, transforma la información visual en coordenadas para lograr conductas motoras coordinadas con la ubicación de los objetos. Este sería un sistema visual que es sensible a la percepción del movimiento de los objetos, y a su vez tiene cierto control sobre los actos que un individuo realiza cuando sus movimientos involucran objetos también móviles. En otras palabras, el sistema dorsal sería un puente entre la percepción del movimiento y el sistema de acción del individuo que está percibiendo aquello que se mueve (Goodale y Milner, 1992).

Este sistema permite el aprendizaje efectivo de palabras y su correcta ortografía como lo confirman Manso y Ballesteros (2003) obteniendo resultados que sugieren que la exposición de un estímulo ortográfico durante 450 milisegundos produce un aprendizaje efectivo y duradero en todas las condiciones experimentales. Esto obtenido de la reducida cantidad de errores. Sin embargo, puede verse afectado este sistema por el nacimiento anticipado como indican Mürner-Lavanchy et al. (2014) al analizar los resultados de

resonancia magnética y evaluación neuropsicológica en niños de 7 a 12 años nacidos a término y pre-término, demostrando que los niños con bajo rendimiento y muy prematuros muestran signos de menor eficiencia neural en las áreas cerebrales frontales durante una tarea de memoria visoespacial, capacidad que se encarga de almacenar características espaciales para después recuperarlas y ser utilizadas.

2.7 El papel de la percepción viso-espacial en el aprendizaje

Como se ha explicado en los anteriores párrafos, el aprendizaje es la consumación de procesos psicológicos y conductas adquiridas a través de la experiencia y la práctica, que el niño colecciona a través de sus fuentes de percepción y el transcurrir de los años. El sistema visual es el que compete a esta investigación, por lo que se retoman los procesos psicológicos y los sistemas que lo conforman. Un ejemplo en el que el aprendizaje se puede visualizar como complejo, es la lectura y la escritura, puesto que requiere de diversas funciones y sistemas tanto sensoriales, cognitivos y motores para su ejecución. No son las únicas actividades que requieren de cierto grado de especialización, pero en este caso es un buen ejemplo para describir la función de la percepción viso-espacial.

Dehant y Gille (1976) hacen un recorrido por el proceso de lectura y escritura, distinguiendo cada una de las condiciones con las que el infante cuenta durante su aprendizaje. Mencionan que es importante para iniciar con la lectura, que el niño cuente con una visión favorable para la obtención de información, una buena discriminación visual, para ser capaz de percibir semejanzas entre diversas formas y diferencias de tamaño y orientación; y un desplazamiento de la mirada de izquierda a derecha, arriba a abajo. Es decir que, se requiere de tres principales condiciones:

- Discriminación visual
- Buena vista o agudeza visual
- Barrido normal de los ojos

En cuanto al factor espacial este se ve relacionado con el barrido de los ojos, dado que a través de estos movimientos logramos percibir lo que nos rodea, sin embargo no es lo

único que se requiere para reconocer el espacio donde nos ubicamos, Dehant y Gille (1976) consideraron que es necesario que el niño tenga consolidadas las siguientes condiciones:

- Conocimiento de nociones espaciales: Reconocimiento de izquierda y derecha, arriba y abajo, adelante y atrás. Estas son indispensables para identificar letras como b-d-q-p que solo se reconocen por la orientación de la curva. Otras letras necesitan ser diferenciadas por su forma como t-f, n-u ó e-a. Además de que si se invierten o el tamaño es similar, se pueden encontrar dificultades con estas situaciones.
- Orientación espacial: Esta habilidad involucra un dinamismo y desplazamiento con el fin de orientarse en una dirección bien determinada del espacio o de orientar uno o varios elementos según cierta posición. Esta condición se ve reducida por nuestro sistema de lectura y escritura que requiere ejecutarse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Estructuración global: Comprende la disposición global e integración de varios elementos de acuerdo con ciertas orientaciones bien determinadas. Es necesario para la integración de letras a sílabas y de sílabas a palabras, tienen sentido dinámico y estético tanto para la lectura como la escritura.

Coincidiendo con las capacidades que describen Dehant y Gille, párrafos anteriores, Quirós y Schragar (1990) hace mención de un ejemplo de maduración estructural poniendo como ejemplo el sistema visual. Dice que aunque la visión este perfectamente desarrollada, para que una persona logre leer o escribir, necesita ir más allá de la visión y lograr una percepción visual específica, discriminación visual, “visualización”. Reconocimiento de letras como la p, q, d, b, el establecimiento de correspondencias con diversos y diferentes símbolos fonéticos. Todo esto corresponde a un nivel de maduración estructural de la visión.

Como ya se mencionó anteriormente, parte de las habilidades o capacidades que se requieren para la lectoescritura, se considera a las gnosias y praxias como indispensables para esta actividad. Geromini (2000) explica a través de funciones cerebrales, como son las gnosias y praxias, la forma en que unas surgen tras la necesidad de otras más complejas. Empezando por ser biológicas por naturaleza y sociales por su génesis. Para el aprendizaje de la lectura y de la escritura se requiere de las gnosias viso-espaciales, las viso-temporo-espaciales y las rítmicas. Tanto en las dificultades del aprendizaje en niños, como en la

organización en adultos del código lecto-escrito y del matemático, son relevantes las praxias manuales complejas (instrumentales), las gnosias viso-espaciales y dentro de estas últimas, las óptico espaciales. Las praxias constructivas y las gnosias viso-espaciales pertenecen a las praxias y gnosias complejas. Cuando la actividad combinatoria de análisis y síntesis, de las estructuras funcionales (analizadores) es deficitaria, se llega a la producción de errores tanto en el reconocimiento senso-perceptivo como en la realización de actos complejos. Por lo que Geromini (2000) propone la exploración semiológica de:

- Praxias manuales complejas
- Praxias constructivas:
 - a) pruebas espaciales
 - b) pruebas graficas

Una forma de distinguir los signos que indican las deficiencias en las condiciones que menciona Dehant y Gille (1976) es a través de la siguiente conjugación de la información que se describió con anterioridad, como se muestra en la tabla 3. A partir de las tres condiciones que plantearon Dehant y Gille para la lectura y escritura, condiciones de nociones espaciales, orientación espacial y estructuración global, en cada una de ellas se pueden presentar signos neurológicos blandos como: agnosias visuales espaciales, auditivas y/o táctiles, trastornos viso-perceptivos, desorientación espacial, alteraciones del esquema corporal y deficiente discriminación audio-perceptiva. La forma en la que estos signos se reflejen será a través de defectos en funciones como las que se muestran en la tabla 3 (lado derecho) y que pueden ser evaluadas o percibidas a través de la ejecución lecto-gráfica.

Las praxias y gnosias que interesan para esta investigación son las complejas, por lo que se consideran las siguientes pruebas gráficas para su evaluación. Dentro de las pruebas gráficas se encuentran el Test Gestáltico viso-motor de Bender y el de la Figura Compleja de Rey- Osterrieth. Bender (como se citó en Munsterberg, 1989) señaló que la percepción y la reproducción de las figuras gestálticas están determinadas por principios biológicos de acción sensorio-motriz y que a su vez, varían en función de a) el patrón de desarrollo y nivel de maduración de cada niño y b) su estado patológico funcional u orgánicamente inducido. Los indicadores patológicos que se pueden identificar con estas pruebas son de vertiente gnósica y práxica (Tabla 4).

Tabla 3
Relación de SNB senso-perceptivos y funciones que se requieren para la lectura
(Geromini, 2000; Portellano, 2009 y Dehant y Gille, 1976)

SNB	Funciones afectadas
Sensoperceptivos	
Agnosias visuales, espaciales, auditivas o táctiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Rotaciones del modelo • Adición y sumisión de ángulos • Fallas en el análisis- síntesis grafico que lleva a salirse de la relación entre figuras. • Omisión, superposición o compresión de los modelos. • Trastornos de la oblicuidad • Trastornos en la direccionalidad (trazos de izq. a der.) • Agrupación de hileras
Trastornos visoperceptivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Agudeza visual • Discriminación visual • Desplazamiento de ojos
Desorientación espacial.	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación en una dirección determinada de un espacio con uno o varios elementos a orientar, según la posición.
Alteraciones del esquema corporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar izquierda-derecha, arriba-abajo, adelante-atrás, sobre su espacio corporal y sobre el papel.
Deficiente discriminación audio-perceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Decodificación fonema a grafema. • Perturbación fonológica.

Tabla 4.
Indicadores Patológicos: Gnósicos y práxicos (Geremoni, 2000)

Vertiente gnósica	Vertiente práxica
<ul style="list-style-type: none"> • Rotaciones del modelo • Adición y sumisión de ángulos • Fallas en el análisis- síntesis grafico salirse de la relación entre figuras • Omisión, superposición o compresión de los modelos. • Trastornos de la oblicuidad • Trastornos en la direccionalidad (trazos de izq. a der.) • Agrupación de hileras 	<ul style="list-style-type: none"> • Imposibilidad de trazar líneas rectas, que son sustituidas por líneas curvas e inseguras • Sustitución de curvas por ángulos • Sustitución de círculos por puntos o rayas • Repaso de líneas • Más de un intento • Borrado reiterado

La Figura Compleja de Rey es una herramienta complementaria y de suma importancia en la detección de Trastornos cognitivos y de percepción visual. Por ejemplo Barra (2005) que en su investigación sobre el desempeño de niños diagnosticados con TDAH, detectó que estos infantes recurren con mayor frecuencia al tipo de copia IV (75%) con una gran diferencia estadística contra las otras. Esto significa que tienden a construir la figura a partir de la yuxtaposición de detalles contiguos, perdiendo la integración de la figura. Todo esto se puede relacionar con la dificultad para establecer una estructura de conjunto en los elementos de la figura, esto es, una falla en uno de los principios de la organización espacial, el agrupamiento perceptual. Tiene que ver con la planificación de la tarea, así como con los rasgos de impulsividad típicas de este cuadro.

Otro ejemplo sobre el uso y utilidad de la Figura de Rey para niños, es la investigación que realizó Ojeda (2010) para tratar de encontrar la relación entre la alteración gnósica visoespacial y la aparición de distorsiones en la etapa de aprendizaje inicial de la lectura, dado que esta alteración produce sustitución grafemática; lo cual dificulta la correcta comprensión lectora.

2.8 Evaluación de signos neurológicos blandos de la percepción visual

Como ya se revisó en los puntos anteriores, la percepción visual consta de diferentes sistemas que en conjunto permiten la codificación de información entrante en aprendizaje de gnosis y praxias que permiten a su vez la adaptación al medio en el que se encuentra el niño. Para conocer el nivel de desarrollo en el que se encuentra este sistema visual, es necesario tener un amplio conocimiento sobre lo que es normal o anormal en él, para así poder intervenir o prevenir deficiencias que encaminen a dificultades en el aprendizaje cotidiano. Frostig (1980) se dedicó a realizar trabajos referidos a problemas de percepción visual elaborando un diagnóstico y tratamiento para los mismos, planteó que el desarrollo perceptivo del niño se enmarca aproximadamente entre los 3 y 3 ½ y hasta los 4 y 7 ½ años de edad, dirigidos a la enseñanza de la escritura, encontrando ocho aspectos:

- Coordinación ojo-mano. Mide la habilidad para dibujar líneas rectas o curvas con precisión de acuerdo a los límites visuales.
- Posición en el espacio. Considera la habilidad para igualar dos figuras de acuerdo a rasgos comunes.

- Copia. Implica la habilidad para reconocer los rasgos de un diseño y repetirlo a partir de un modelo.
- Figura-fondo. Mide la habilidad para ver figuras específicas cuando están ocultas en un fondo confuso y complejo.
- Relaciones espaciales. Se refiere a la habilidad para reproducir patrones presentados visualmente.
- Cierre visual. Mide la habilidad para reconocer una figura estímulo que ha sido dibujada de manera incompleta.
- Velocidad viso-motora. Implica la rapidez con la que un niño puede trazar signos establecidos asociados a diferentes diseños.
- Constancia de forma. Mide la habilidad de reconocer figuras geométricas que se presentan en diferente tamaño, posición o sombreado.

Estos elementos siguen siendo punto de referencia al momento de evaluar la capacidad visual y como objeto de estudio, dado que a través de la infancia, los cambios son notorios y en otras ocasiones no suceden tales, por lo que es de preocuparse si existen demasiados errores en estos aspectos. Es decir, muchas de las veces no se notan estos problemas hasta que el niño entra a la etapa escolar, donde inicia el aprendizaje de la escritura y la lectura, teniendo como consecuencia dificultades para ejercer estas actividades. La forma a través de la cual se evalúan estas deficiencias, es a través, de las praxias.

Por otro lado se llevaron a cabo investigaciones en términos fisiológicos, como los primeros acercamientos a la evaluación de los movimientos oculares, de los cuales surge el Test King-Devick en 1976 desarrollados por Allan King y Steven Devick, como un indicador de rendimiento sacádico relacionado a la habilidad lectora. Fue utilizado en 1983, con 1202 niños de 6 a 14 años, por la Universidad Estatal de Nueva York; concluyendo que el test era fácil de administrar y puntuar, sin necesidad de un aplicador experimentado. Aun es utilizado en las escuelas y oficinas para detectar problemas de aprendizaje, incluyendo la dislexia. Este test es un indicio de las distintas formas de evaluar el sistema visual, y que la misma tecnología ha permitido demostrar de manera más clara la participación y ejecución de la visión en el aprendizaje.

Desde la perspectiva neurológica, la exploración de la ejecución de la mirada, implica la evaluación de los pares craneales III (motor ocular común) IV (patético) y VI (motor ocular externo). Puesto que estos son los encargados de los movimientos oculares, precisamente de la mirada, ya sea de manera horizontal o vertical, pero de manera sincronizada. Manteniendo el proceso que llevan a cabo los anteriores nervios, también participan en caso de necesitar el movimiento de la cabeza, las neuronas del nervio espinal accesorio (XI), resultando el movimiento hacia donde se dirigen los ojos (Silva, 2013). Una lesión en el sistema visual, en cualquier nivel, puede ser localizado por un neurólogo o neuro-oftalmólogo a través de la evaluación del campo visual (Bear, Connors y Paradiso, 2004).

Narbona (1997) propone para la valoración de las gnosias visuales y la habilidad visomotriz, la evaluación de la capacidad de la percepción direccional, la orientación de formas, la discriminación visual, la copia de diseños complejos, entre otras actividades. Con apoyo de pruebas como Copia de la Figura Compleja de Rey, el Test Gestáltico Visomotor de Bender, el Reversal Test, el TPVNM y el Test de Frostig. Con las cuales es posible detectar alteraciones asociadas con la forma “visual” o “diseidética¹” de dislexia. Es así como esta investigación considera a la prueba Figura de Rey para niños, una herramienta útil para la detección de signos neurológicos blandos de percepción visoespacial.

1. Diseidética: Deficiencia primaria en la capacidad para percibir palabras completas.

3. Signos Neurológicos Blandos de Percepción Visual en el desarrollo de niños escolares

En este apartado, el orden en el que se encuentran ordenados los temas, tiene relación con el proceso de percepción espacial a través del cual, los niños perciben y se desarrollan en el ámbito escolar. Dentro de la percepción visual, se encuentra la asimilación espacial a la que Lublinskaia (1971) consideró de importancia esencial tanto en el desarrollo de la autonomía del niño y de su orientación en la situación que lo rodea, como para la correcta percepción del objeto, de su representación o de la totalidad de su situación.

3.1 Signos de percepción viso-espacial

Los signos neurológicos de tipo visual ayudan a consolidar funciones de gnosias y se pueden manifestar en funciones de visopercepción, dichas funciones pueden en ocasiones pasar desapercibidas para padres, maestros y hasta especialistas, creando confusión sobre las capacidades del niño, algunos confunden o “creen” que “ver bien” es suficiente para que el niño logre concebir la percepción de su mundo visual. Sin embargo, esto no es suficiente dado que tienen que madurar distintas funciones de reconocimiento, identificación e interpretación de la información del medio, en un trabajo de análisis y síntesis en distintas regiones del cerebro. Así, para lograr detectar algún déficit en estas habilidades es necesaria la aplicación de pruebas que proporcionan información importante sobre las condiciones visuales del niño.

Megías, Esteban, Roldán-Tapia, Estévez, Sánchez-Joya y Ramos-Lizana (2015) confirma la existencia de deficiencias en tareas de integración viso-perceptiva, en lo que respecta a la reproducción de un triángulo, que requiere además de habilidades de orientación y representación espacial, de la ejecución de estrategias de análisis del todo y las partes así como flexibilidad cognitiva. Para esto se debe considerar que hay diferentes tipos de gnosias visuales las cuales maduran y funciona en ciertos periodos del desarrollo, su disfunción nos indica el nivel de maduración visual y el área cortical dónde se encuentra el daño.

Azcoaga (1983) considera dentro de las variedades clínicas del retardo agnóstico visual a las agnosias de los colores y la prosopagnosia, desde el marco referencial del adulto. Pero contempla también a las agnosias viso-espaciales, que corresponden a las dificultades de la orientación espacial, que contienen desde la incapacidad para localizar objetos en el espacio, ubicar distancias, calcular tamaños, etc. Hasta los aspectos de la forma y las relaciones de sus partes. También se pueden expresar en la dificultad para recordar la localización de objetos y lugares o para indicar un camino o una ruta, o al relacionar objetos o hechos en el espacio.

En los niños estas alteraciones viso-espaciales tienen una relación frecuente con las dificultades de aprendizaje, especialmente con la lectoescritura, de carácter no lingüístico, puesto que el niño puede reconocer letras o palabras aisladas, pero al intentar integrarlas en

un texto, no logra mantener su mirada en una sola dirección, de izquierda a derecha de forma horizontal, provocando la omisión de letras, palabras o saltarse renglones Azcoaga (1987).

Este proceso de percepción visoespacial tiene mayor relevancia en edades tempranas del aprendizaje como lo comprueban Ison y Korzeniowski (2016) encontrando que la percepción visual como predictor del desempeño lector en niños de 8 a 11 años no es de gran influencia, a mayor edad menor valor para este proceso dentro de la ejecución de la lectura, teniendo como explicación que la automatización sustituye a la percepción visoespacial en el reconocimiento de las palabras. Lo cual indica que la evaluación en edades menores de 8 años puede ser adecuada y oportuna para la habilitación y rehabilitación de las capacidades viso-espaciales.

3.2 Signos de atención visual sostenida

La percepción visoespacial durante el aprendizaje inicia cuando el niño presta atención a cierta actividad o tarea sobre el pizarrón o el papel. Es por esto que se considera conveniente incluir en estos temas a la atención visual sostenida en esta edad y durante este proceso. De acuerdo a Lublinskaia (1971) se considera comprensible la “falta de atención” por parte del infante dado que su sistema nervioso, precisamente a los 7 años que es cuando se encuentra al inicio de la etapa primaria de educación básica, aun no es capaz de mantener la atención y concentración de sus actividades, con el transcurso de sus estudios irá mejorando y aplazando por más tiempo.

3.3 Signos de memoria visual inmediata

Enseguida de poner atención sobre un objeto, el niño requiere conservar ese estímulo por lo que se vale de su memoria, y ésta es la habilidad que permite elaborar, almacenar, recuperar y utilizar información. Su primer nivel es la memoria sensorial icónica (visual) o ecoica (auditiva) con menos de un segundo de duración, que sirve para garantizar una continuidad en el proceso de percepción. El siguiente nivel es la memoria a corto termino,

que puede durar desde algunos segundos (memoria inmediata) hasta varios minutos, en ella está incluida la memoria de trabajo, que es la encargada de manejar temporalmente la nueva información perteneciente a procesos como la comprensión, aprendizaje y razonamiento; se ejecuta durante la actividad en curso y es necesaria para la continuidad de los comportamientos. La memoria de trabajo tiene también un papel importante en la lectura, dado que permite al lector decodificar las palabras, recordar lo que acaba de leer y ejecutar las reglas de conversión grafema-fonema (Narbona y Chevrie-Muller, 1997).

La memoria visual es un proceso psicológico indispensable para el aprendizaje, pues a través de ella, se mantiene información de carácter visual que es útil en la mayoría de las actividades. Por ejemplo, está relacionada con la conciencia fonológica que implica el reconocimiento visual de los grafemas, desembocando en la decodificación a su sonido o nombre. En este proceso se adjuntan la atención y la memoria que son ejes motores para el desempeño no solo de la conciencia fonológica sino para el proceso lector en general, se ha encontrado en diversas investigaciones, según una revisión de Bravo (2000), como principal predictor de la lectura.

Sobre la memoria visual Pino y Bravo (2005) realizaron un estudio con apoyo de la prueba de Figura de Rey con niños de primer año básico, en Chile. Donde además de evaluar percepción visual, atención, concentración y memoria visual, aplicaron pruebas relacionadas con procesos lectores. Encontrando que las pruebas utilizadas para percepción y memoria visual pertenecen a la misma categoría en la que se encuentra el reconocimiento de palabras, días, números y letras, llamado “Factor de Reconocimiento Visual-ortográfico”. Esto lo explican de la siguiente forma:

“El reconocimiento perceptivo visual y la memoria visual de figuras complejas aparece como un proceso cognitivo previo al aprendizaje formal de la lectura que está asociado con las habilidades para discriminar signos gráficos, reconocer letras, palabras y números. Esta asociación se puede explicar porque cada palabra, además de poseer rasgos fonémicos y semánticos, posee una identidad gráfica y ortográfica que puede ser discriminada visualmente”

La figura de Rey tiene la ventaja de evaluar tanto percepción visoespacial como memoria visual, por lo que Megías, Esteban, Roldán-Tapia, Estévez, Sánchez-Joya y Ramos-Lizana (2015) declaran que los niños nacidos pre-término, en el recuerdo de 5 minutos, recuerdan menos detalles y suelen dibujar los elementos de forma aislada, sin un armazón general. Sin embargo cuando se les pide que dibujen la figura a los 15 minutos, su recuerdo es comparable con el de los niños a término, aunque con menos detalles.

3.4 Signos de motricidad fina

¿De qué sirve conservar recuerdos visuales sin reflejarlos de algún modo? Para escribir el niño no solo recuerda el nombre y sonido de la letra, sino también la representa de forma gráfica sobre papel. Como se revisó en el capítulo uno, el aprendizaje lectográfico conlleva una serie de procesos que integran al dominio psicomotor, parte de este, se relaciona con las habilidades perceptuales y la coordinación. Una de las habilidades más importante para el aprendizaje escolar del niño es la coordinación ojo-mano. Empezando este proceso por el aprendizaje motor que lo describe Lawther (1983) como la modificación en las respuestas a cierta situación ambiental, siendo una función muy importante, resultante de los movimientos del cuerpo. Estos movimientos consisten en contracciones musculares esquematizadas, estáticas y dinámicas. Se incluyen también a aquellas pautas de respuesta a estímulos reconocidos, es decir, respuestas perceptivo-motoras. Los estímulos pueden ser visuales, auditivos, kinestésicos o de cualquier tipo, a través de uno o varios sentidos combinados.

Una forma de conocer las condiciones en las que se encuentra la motricidad fina, es a través de la evaluación de las praxias, que ya se describieron anteriormente. De acuerdo con Azcoaga (1983) se debe hacer una diferenciación entre los componentes gnósticos y práxicos, con base en la investigación de Santucci y Pecheux (como se citó en Azcoaga 1983) que tras el análisis de los modelos de la prueba de Bender, encontraron que algunas condiciones tienden a significar más el componente gnóstico que práxico. Tomando como ejemplo el modelo A de la prueba de Bender, donde la forma y dimensión tiene mayor relación con la configuración, y la orientación tiene más que ver con la distribución espacial.

Una vez más se puede considerar que la figura geométrica compleja de Rey para niños, es una herramienta útil en el reconocimiento de las dimensiones gnósicas y práxicas.

3.5 Signos de lateralidad y dominancia

Dentro de esta investigación y con base en investigaciones sobre la lateralidad, es considerada un factor importante durante la percepción viso-pesacial del niño. A continuación se hace una revisión sobre la lateralidad y la dominancia, y sus posibles influencias según algunos autores, dentro del aprendizaje.

La lateralidad es una de las expresiones que representa a la dominancia cerebral. Desde el nacimiento se encuentran diferencias neuro-anatómicas e inter-hemisféricas, que ya pueden ser observadas desde el último trimestre del embarazo. No obstante, las diferencias funcionales entre el hemisferio derecho y el hemisferio izquierdo, no son consolidadas en el nacimiento, si no que continúan un desarrollo progresivo que, muchas veces finaliza en la adolescencia e incluso en la edad adulta. Aspectos cerebrales de las asimetrías cerebrales son parte de un proceso gradual que se consolida con el paso del tiempo (Annet, 1985; Benzon y Zaidel, 1985; Lepore et al., 1986 como se citó en Portellano, 2009).

Narbona (1997) comenta que la evaluación de la lateralidad puede brindar mucha información adicional en cuanto al desempeño de la lectoescritura y la dominancia hemisférica, a través de tareas de escucha dicótica, visión dióptica y test de evaluación táctil diháptica. Dado que cada niño mantiene un perfil de constantes cambios pero único, la lateralidad definida o no, no siempre será el principal predictor de dificultades viso-motrices como lo muestra la siguiente investigación. Manga y Ramos (1986) aclara que la lateralización o especialización hemisférica, no se puede medir, se infiere a través de la actividad eléctrica o de pruebas de percepción asimétrica. Mientras que la lateralidad, sea manual, podal u ocular, si puede ser medida e indica la preferencia con la que se usa un receptor o efector de un lado del cuerpo con relación a su correspondiente contralateral o su posible superioridad en eficiencia relativa.

En un estudio sobre lateralidad y torpeza motriz, Pérez (1994) describe una muestra de 576 niños, 375 niños (59.9%) y 231 mujeres (40%); de 6 años de edad en primer año de educación primaria, encontrando los siguientes porcentajes en cuanto a su lateralización: el 77.3% de esta muestra presentó una lateralidad definida de los cuales el 74,3% son diestros y el 3% zurdos. Teniendo a las niñas como las que en mayor proporción definieron de manera más temprana su lateralidad (84%) y los niños solo un 70% de ellos como definido manualmente hablando, de estos se distinguen niñas zurdas con 1.3% y niños zurdos 4%. En cuanto a la lateralidad ocular el 86.1% del total de la muestra ya presenta una lateralidad definida, siendo un 84,9% para niños y 87.9% para niñas. El 64.6% del total mostró una definición podálica sin diferencias significativas entre niños y niñas. Por último los resultados muestran que no hay una relación directa entre la indefinición manual y la torpeza motriz. Teniendo niños con una ligera indefinición sin torpeza motriz 35%, indefinición sin torpeza 36%, indefinición con torpeza motriz 18.3% y no definida con torpeza 22.9% (30 niños de 576) que en comparación con el 11% (49) de los niños con lateralidad definida y torpeza motriz, es menor.

Estas cifras no indican que la evaluación de la lateralidad en el niño sea una pérdida de tiempo, esto nos indica que la preferencia manual puede ser ejercitada y especializada para ciertas funciones. Como explica Portellano (2009) la lateralidad manual no es sólo una actividad motora, sino que el uso constante de una u otra mano, generan y consolida nuevos circuitos sensitivo-motores en las respectivas áreas encefálicas de la escritura, especialmente. Es por esto que no es recomendable hacer cambios en la lateralización manual después de los 6 o 7 años, puesto que implicaría un cambio en las conexiones neuronales establecidas en el proceso de la pre-escritura.

Por otro lado, la investigación que hacen Mayolas, Villarroja y Reverter (2010) indica la relación que hay entre la lateralidad y el aprendizaje, encontrando que la mayoría de los niños evaluados con lateralidad homogénea tienen un aprendizaje positivo (64.5%) y en su mayoría son homogéneos diestros. Es decir, los que son diestros de mano, ojo y pie tienen mejores valores en lectoescritura, razonamiento matemático, creatividad, en atención en clase y en su organización de trabajo. Además que, los niños con cruce podal (misma lateralidad en ojo y en mano y diferente en pie) son los que tienen más dificultades en el

aprendizaje de la escritura y la comprensión lectora y estos mismos son los que presentan inversión de letras. Concluyendo entre otros puntos de vista, que los trastornos en la lateralidad pueden ser causa de alteración en la estructuración espacial. Como se revisara en el siguiente apartado.

3.6 Signos de orientación espacial

La orientación espacial forma parte de como el niño percibe y se percibe en su medio. La importancia de conocer atrás-adelante, arriba-abajo y derecha-izquierda, se ve reflejada en donde ubica el niño su mirada para leer o su lápiz para escribir. Así como para realizar búsqueda de palabras en un texto o la distinción entre una d y una b.

Mayolas, Villarroya y Reverter (2010) en su investigación anteriormente comentada, encontraron que los niños que presentan dificultades para discriminar entre izquierda y derecha en su propio cuerpo tienen mayor dificultad en su creatividad y en su organización del trabajo, y en general tienen menos ítems con puntajes altos. Muestran mayor presencia de inversión en las letras. A partir de estos resultados y lo que platearon Mazet y Houzel (1981, como se citó en Mayolas, Villarroya y Reverter, 2010) que la lateralización tardía o insuficiente junto con la mala integración del esquema corporal y la organización espacial no solo repercute en actividades precisas y fijas como la escritura, sino también en la motricidad en general. Confirman la importancia que tiene la evaluación oportuna y trabajar sobre el esquema corporal, la discriminación de derecha e izquierda y la orientación espacial, con el fin de evitar lo más posible las dificultades de aprendizaje de la lectoescritura.

3.7 Signos neurológicos blandos de percepción viso-motor

Por último pero no por ser el último proceso dentro del aprendizaje, sino por intereses de la investigación. Es indispensable revisar como la percepción visoespacial se relaciona directamente con la visomotricidad y su papel en el desarrollo escolar del niño. Entendiendo que la percepción visomotriz es utilizada de manera indiscriminada durante todo el día, no

solo en la escuela. La relación ojo-mano ha sido objeto de estudio durante décadas pero no deja de sembrar dudas sobre su funcionamiento, deficiencias y consecuencias en el aprendizaje. Koppitz (1989) describe la percepción motriz como la ejecución conjunta de la percepción visual y la expresión motora, dicho de otra forma, la reproducción de lo que se ha percibido.

Azcoaga (1983) describe a las alteraciones viso-motoras como las incapacidades que presenta el niño durante el reconocimiento de las formas en general. Este defecto se expresa con mayor frecuencia en el dibujo por copia o espontaneo y posteriormente en la escritura. Que a su vez considera prudente distinguir entre gnosias y praxias, sin embargo en el caso de la lectoescritura, es un tanto complejo dado que no se pueden analizar de manera independiente la actividad de reconocimiento (gnosia) y su ejecución ojo- mano (praxia), a pesar de estos intentos dificultosos por distinguir las gnosias de las praxias, las alteraciones gnósicas de la infancia son las que se evidencian con mayor frecuencia.

Como parte de su investigación Azcoaga (1983) considera importante el trabajo de L. Bender, quien logró sintetizar la doctrina de la Gestalt a través de su test viso-motor. Con esta prueba se pueden valorar tanto la adquisición como la evolución de las gnosias visuales, su patología y el retardo en el aprendizaje. Es así como se pueden evaluar las gnosias y praxias, a través de pruebas que requieren del copiado de figuras y posteriormente un análisis de sus errores que pueden dar indicios del nivel en el que se encuentran el niño y sus habilidades para la adquisición de la lectoescritura.

Método

Planteamiento de problema:

Con base en las estadísticas que enmarcan la situación escolar en México, crece el número de investigaciones que buscan detectar factores predictores de problemas del aprendizaje, a través de signos o síntomas que resalten las deficiencias en el desarrollo neurológico del niño. Para lograr esto, se requiere de explicaciones integradoras y más completas, en los procesos de detección, diagnóstico e intervención, y son aquellas que logran integrar los procesos psicológicos y los mecanismos neurofisiológicos que ayudan a comprender los fenómenos cognitivos (Suarez y Quijano, 2014).

Como principal actividad académica, la lectura y escritura, son primordiales en la adquisición de la mayoría de los conocimientos que se revisan a diario en las aulas. Para lograr leer y escribir, es indispensable que los procesos psicológicos y la madurez neuropsicológica en el niño se encuentren en óptimas condiciones para un desempeño eficiente. Dentro de las habilidades que se requieren para dicha actividad, se encuentra el analizador visual. Por lo que es de suma importancia evaluar de manera consistente, la percepción visual, para mejorar en el diagnóstico y pronóstico de las habilidades visoperceptuales. Muchos de los problemas en la lectura y escritura son evidentes por errores como la inversión y omisión de letras, sílabas o palabras completas, saltos entre las líneas de un texto, micro y macro grafías o fuera del lugar correspondiente, entre otros. Pero no solo sobre el papel es posible detectar estos problemas, sino también en las actividades que implican movimiento en un espacio determinado. Lo cual indican problemas visoperceptuales, viso-espaciales y/o visomotrices.

Investigaciones previas buscan definir características, propias de las Dificultades del Aprendizaje, que permitan crear perfiles y caracterizarlas, así como crear un marco de referencia para identificar dificultades o deficiencias propias del desarrollo, de las que no lo son y que indiquen una patología (Quintanar y Solovieva, 2005; Alvarez y Conde-Guzón, 2009; Rojas-Cervantes, Lázaro-García, Quintanar y Solovieva, 2014). Dentro de las deficiencias o inmadurez neurológica en el niño, se considera a los Signos Neurológicos Blandos, caracterizados por no percibirse en una evaluación común y menos a través de neuro-imagen. Se han estudiado con mayor interés en las últimas décadas y las causas de su

presencia. En nuestro país, Poblano, Borja, Elías, García-Pedroza & Arias (2002) encontraron con mayor frecuencia, que los signos neurológicos blandos con mayor presencia son la disgrafestesia, disteroagnosia, dispraxias manuales, disdiadocokinesia, y asimetría. Los signos neurológicos blandos son relacionados principalmente con enfermedades psiquiátricas, es decir, Esquizofrenia, Trastorno Bipolaridad, Trastorno Obsesivo Compulsivo, adicciones, y en fechas recientes con el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Sin embargo, se ha demostrado que no sólo tienen relación con las anteriores patologías, sino también con las DA.

Al igual que los SNB los problemas viso-perceptuales, pueden pasar desapercibidos y no ser considerados en una evaluación o diagnóstico; o simplemente no parecen merecer la atención necesaria para su habilitación o rehabilitación. Por lo que esta investigación busca identificar signos neurológicos blandos vinculados a problemas viso-espaciales a través de la evaluación con la Figura Compleja de Rey para niños y el Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar, con el fin de conocer las causas de los problemas viso-espaciales y su relación con los SNB en la etapa escolar.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los signos neurológicos blandos que persisten en los escolares de 7 años causantes de problemas viso-perceptuales y/o viso-espaciales en escuelas públicas de la zona conurbada de la Ciudad de México?

Objetivo general

Analizar la relación de los signos neurológicos blandos con problemas de percepción viso-espacial que aparecen con mayor frecuencia en niños escolares de 7 años en escuelas públicas del área conurbada de la Ciudad de México.

Objetivos específicos

Evaluar los signos neurológicos blandos que se presentan con mayor frecuencia en escolares de 7 años.

Identificar y describir los signos neurológicos blandos de percepción viso-espacial y los viso-motrices.

Identificar y describir la diferencia de signos neurológicos blandos de percepción viso-espacial por sexo.

Determinar la relación entre signos neurológicos blandos y problemas viso-espaciales.

Variables

Definición conceptual

Signos neurológicos blandos de tipo viso-espacial: anormalidades menores en la examinación neurológica ante la ausencia de otro rasgo consolidado o por desorden neurológico transitorio (Shaffer, O'Connor y Shafer, 1983) de tipo viso-espacial.

Lateralidad: Expresión de la dominancia hemisférica cerebral (Portellano, 2009).

Viso-percepción: Actividad integral altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve (Munsterberg, 1989).

Definición operacional

Signos neurológicos blandos de tipo viso-espacial:

Ubicación: Espacio donde se encuentra la unidad visual dentro del estímulo original.

Rotación: Desplazamiento de la unidad en relación a la posición del eje vertical u horizontal.

Signos neurológicos blandos de tipo viso-motriz:

Repetición: Cuando se dibuja más de una vez cualquier componente de una unidad o la unidad completa.

Distorsión: Cuando hay una alteración evidente de la forma de la unidad al ser reproducida.

Angulación: Alteraciones al eje vertical u horizontal de una unidad con respecto a su relación angular.

Repaso del trazo: Volver a dibujar uno o varios componentes de una unidad, o la unidad completa.

Tamaño: alteraciones significativas en la dimensión de la reproducción de alguna unidad o de la figura completa.

Omisión: Cuando falta toda la unidad o si es irreconocible (Galindo, Cortes, Villa y Salvador, 1997).

Lateralidad: Preferencia en el uso de la mano, ojo y pie, izquierdo o derecho, a través de los indicadores de CUMANES durante la ejecución de sub-pruebas.

Visopercepción: Puntuación directa de la sub-prueba CUMANES

Participantes

Muestra: Se evaluó a 60 niños, de las cuales fueron 30 niños y 30 niñas de 7 años de edad, con una escolaridad de primero a segundo grado, de una escuela pública del área conurbada de la Ciudad de México, en Chalco, Estado de México. La totalidad de la muestra manifiesta no presentar trastornos psiquiátricos o neurológicos hasta ese momento.

Criterios de inclusión

- Niños y niñas mexicanos
- Edad de 7 años
- Registrados en escuela primaria oficial
- Con y sin datos de riesgo neurológico
- Con y sin patología psiquiátrica o neurológica
- Sin importar nivel de coeficiente intelectual

Criterios de exclusión

- Repetidor de grado escolar
- No autorización del consentimiento informado por los padres o tutores

Criterios de eliminación

- Evaluación inconclusa.
- Cambio de escuela durante la evaluación

Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico intencional, dado que se extendió la invitación para participar de manera voluntaria a los padres de familia (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Contexto

Para la realización de esta investigación se contó con el apoyo de dos escuelas Primarias, en el Estado de México. Ubicadas al oriente de la Ciudad de México, colindantes al noreste con el municipio de Ixtapaluca, al sureste con el municipio de Tlalmanalco, al sur con el municipio de Cocotitlán y con el municipio de Temamatla, al suroeste con el municipio de Juchitepec y el noroeste con el municipio de Valle de Chalco Solidaridad; al oeste limita con el Distrito Federal, en particular con la Delegación Tláhuac y con la Delegación Milpa Alta. Son parte del Área geográfica “C” con un salario mínimo de \$59.08 diarios (Apéndice A). A partir del 1° de octubre al 31 de diciembre 2016 percibirán un salario mínimo, unificándose en una sola área geográfica todas las entidades del país, \$70.10. Es uno de los estados con mayor crecimiento poblacional del país (INEGI, 2015).

Escenario

La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones de escuelas primarias, durante turno vespertino y matutino del ciclo escolar 2015-2016 con grados de 1° a 2°. La infraestructura con la que cuenta una de las escuelas es de 9 salones y un desayunador, y la otra 14. Ambas cuentan con las siguientes instalaciones: un espacio para la dirección, una biblioteca, baños compartidos para alumnos y docentes, un espacio de cooperativa escolar para alimentos, cuentan con un patio dividido en dos porciones con jardineras, con alumbrado, teléfono y servicios de agua potable y drenaje.

Tipo de estudio y diseño

Se trata de un estudio no experimental transversal de tipo descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Instrumentos

- Carta de consentimiento informado.
- Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos (Salvador y Galindo, 1996) conformado por 10 preguntas que involucran el conocimiento sobre el desarrollo del niño desde datos personales, antecedentes neurológicos, observaciones en el periodo pre, peri y posnatal.
- Cuestionario de Madurez Neuropsicológica para Escolares (CUMANES) consta de 12 sub-pruebas, de las cuales solo se consideran las siguientes 2:

- ✓ Visopercepción (coeficiente de correlación corregido para la puntuación total $\alpha=0.34$).
- ✓ Lateralidad

Cada sub-prueba se puntúa de forma directa y tiene puntuación de transformación y decapito de acuerdo a la edad del niño evaluado, esta información se encuentra en el manual de la prueba. La suma de la puntuación de transformación es el Índice de Desarrollo Neuropsicológico ($\alpha=0.79$) (Portellano, Mateos y Martínez-Arias, 2012).

- Figura De Rey Para Niños, Versión para edades de 4 a 8 años de la Figura Geométrica Compleja de Rey- Osterrieth (Galindo, Cortés, Villa y Salvador 1997).

El método de aplicación fue adaptado para el mejoramiento del análisis neuropsicológico, tras la falta de sensibilidad para niños de 4 a 8 años. Además de que se diseñó una nueva forma de calificar, tanto cualitativa como cuantitativamente, esta modalidad permite que haya un bajo rango de error inter-jueces y que no haya prejuicio o cálculo del total previo a su calificación, Éste método de calificación cuenta con confiabilidad calculada con el coeficiente de consistencia interna α de Cronbach para copia ($\alpha=0.765$) y para memoria ($\alpha= 0.664$) y su validez de constructo indica que es una escala unidimensional, dado que su estructura factorial tanto en copia como en memoria presenta un factor, que explica 20.7% de la varianza total de la copia y 29.3% de la varianza total de la memoria. Formada por 9 elementos perceptuales que conforman una sola figura, cada elemento se evalúa bajo los siguientes criterios:

- ✓ Rotación de 45°, 90° y 180°
- ✓ Ubicación tipo A, B, C, D
- ✓ Repetición parcial o total
- ✓ Distorsión tipo A, B, C, D, y E
- ✓ Angulación
- ✓ Repaso del trazo tipo A y B
- ✓ Tamaño, micro o macrografía
- ✓ Omisión de elemento
- ✓ Puntaje por elemento

Procedimiento

Previo a la aplicación de pruebas, hubo un acercamiento con las autoridades correspondientes de las escuelas primarias, a quienes se les explicaron los objetivos y procedimientos planteados para la investigación. A los padres de familia de los niños aceptados para este trabajo, se les informó y aclararon dudas acerca del manejo de información y los procedimientos en cuanto a tiempo y forma de evaluar a los menores. De igual forma firmaron una carta de consentimiento informado y proporcionaron datos relacionados con antecedentes neurológicos y socioeconómicos. Por lo tanto los profesores ya informados acerca de las actividades, permitían salir a cada niño cuando fuera su turno de ser evaluado y posteriormente continuar con sus actividades dentro del aula.

El siguiente paso, fue evaluar a los niños con las pruebas anteriormente mencionadas. Iniciando con un breve rapport con el cual se interrogaba de forma sutil al niño o niña, si estaba dispuesto a cooperar con las tareas que se le plantearan, una vez autorizado por los niños. Se aplicaron los instrumentos en un aula que la dirección escolar proporcionó para tal efecto durante el turno vespertino, de forma individual. Era un salón de uso cotidiano, con las bancas que se usan habitualmente en clases y las mismas condiciones ambientales, incluyendo el ruido de la calle, la música y la algarabía de los mismos alumnos en los ensayos para el festival de fin de año. Cada niño tardaba alrededor de 45 a 60 minutos en realizar las pruebas y luego regresaban a sus actividades. La evaluación se realizó durante la segunda mitad del ciclo escolar 2015-2016 por lo que se mantuvo el efecto temporal del estímulo escolar.

Para la aplicación de la figura de Rey se utilizaron hojas blancas, 12 plumones de colores, el estímulo de 9 elementos de la Figura Compleja Rey Baby, cronómetro y un dispositivo de video, por el cual se analizó el proceso de ejecución del dibujo de copia y memoria del niño. Las indicaciones utilizadas para la aplicación de esta prueba son las sugeridas por Galindo Cortés y Salvador (1997).

“Te voy a enseñar una tarjeta y quiero que copies lo que se encuentra en ella. Cópialo lo más parecido que puedas y asegúrate de que quede completa. Mientras la copias, voy a ir dándote diferentes colores, tu continúas tu trabajo como creas que debes hacerlos sin hacer caso al cambio de color”

Después de pasados los 3 minutos se le brinda otra hoja blanca en posición horizontal nuevamente. Sin estímulo. Se le pide que reproduzca la figura nuevamente de la siguiente forma *“En esta hoja quiero que dibujes todo lo que recuerdes sobre la figura que acabas de copiar, voy a ir cambiando los colores mientras tú trabajas”* se empieza a cronometrar a partir de dar el primer plumón. En cuanto termina, se detiene el tiempo y se anota en la parte posterior de la hoja el tiempo y tipo de ejecución, así como observaciones sobre la ejecución.

El cambio de color se hace cada vez que termina de dibujar una unidad completa o comienza a dibujar otra, esto con el fin de conocer la secuencia y estrategia que el niño efectúa la su realización (Galindo, Cortés y Salvador, 1997).

Resultados

A continuación se describen las características sociodemográficas y los resultados de la ejecución de las pruebas aplicadas en 60 niños de 7 años de edad que se encontraban cursando 1° y 2° de primaria. El análisis consta de tablas de frecuencias y comparación de las mismas a través de tablas de contingencia con la prueba exacta de Fisher, ejecutado a través del programa SPSS versión 19. En la tabla 5 se puede observar la distribución de la muestra según su grado escolar y sexo. Destacando que el 70% de los niños pertenecen al segundo grado.

Tabla 5
Distribución de Sexo por Grado

	Sexo		Total	
	Hombre	Mujer		
Grado	1°	11	7	18
	2°	19	23	42
Total		30	30	60

Fuente: Datos de estudio

Se obtuvo la suma de las puntuaciones totales de cada sub-prueba de la prueba CUMANES para la obtención de Índice de Desarrollo Neuropsicológico (Portellano, 2009) La escala, inicia en Muy bajo con una puntuación típica de <61 hasta Muy alto con >140. Los datos de esta muestra no son homogéneos por lo que se redujo a cuatro categorías que mostraron mayores frecuencias (Muy bajo, Bajo, Medio Bajo y Medio). En la tabla 6 se puede destacar una mayor frecuencia en el Índice de Desarrollo Neuropsicológico con nivel Medio con 20 niños en igual proporción por sexo. Muy Bajo con 18 niños y Bajo 17. Como se observa todos los niños se encuentran por debajo del nivel Medio de Desarrollo Neuropsicológico.

Tabla 6
Frecuencia de IDN por sexo

		IDN			Total	
		Muy bajo	Bajo	Medio		
Sexo	Hombre	9	8	3	10	30
	Mujer	9	9	2	10	30
Total		18	17	5	20	60

Nota: IDN= Índice de Desarrollo Neuropsicológico. *Fuente:* Datos de estudio.

Ejecución de las pruebas

Los resultados de la prueba de Lateralidad del CUMANES, se presentan en la tabla 7, en dónde se observa que 49 niños de 60 presentan definición clara de lateralización manual. No obstante en pie y ojo son menos los niños que presentan definición de lateralidad.

Tabla 7
Porcentajes de Lateralidad

	Mano		Pie		Ojo	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Zurdo consistente	2	3.3	4	6.7	25	41.7
Zurdo inconsistente	2	3.3	30	50.0	1	1.7
Diestro inconsistente	7	11.7	1	1.7	1	1.7
Diestro consistente	49	81.7	25	41.7	33	55.0
Total	60	100.0	60	100.0	60	100.0

Fuente: Datos de estudio

En cuanto a la sub-prueba que se utilizó para la descripción de esta muestra, Visopercepción, evidenció el desarrollo de esta capacidad en estos niños. Para la visualización de la distribución de las puntuaciones, se presentan las categorías que se platean dentro de la escala de Índice de Desarrollo Neuropsicológico. De forma resumida, en la Tabla 8 se muestra la distribución en cuanto al desarrollo Viso-perceptivo de los niños y niñas evaluadas con CUMANES. Teniendo así, que casi la mitad (26) de la muestra presenta un desarrollo de nivel Medio, sumando los niveles Medio Bajo, Bajo y muy Bajo obtenemos a más de la mitad de la muestra por debajo del nivel Medio (25 niños).

Tabla 8
Nivel de Desarrollo en Visopercepción

	Fr	%
Muy bajo	1	1.7%
Bajo	8	13.3%
Medio bajo	16	26.7%
Medio	26	43.3%
Medio alto	4	6.7%
Alto	5	8.3%
Total	60	100.0%

Nota: Los decatipos con los que se puede visualizar el nivel de desarrollo de Visopercepción se clasifican de la siguiente forma: Muy bajo=1, Bajo=2-3, Medio bajo=4, Medio=5-6, Medio alto=7, Alto=8-9, Muy alto=10.
Fuente: Datos de estudio

A continuación se describen las frecuencias para las variables rotación, distorsión y ubicación, desde la ejecución de copia y la de memoria, dado que fueron los registros más significativos y los que presentaron mayor relación con las variables Visopercepción y Lateralidad, que corresponden a las sub-pruebas de CUMANES.

En la ejecución de copia, las unidades que presentaron rotación de solo 45° fueron 2, 3, 5 y 7 mientras que las unidades 4, 6 y 8 presentaron errores de rotación de 45° y 90°. Sin embargo la unidad que presentó mayor frecuencia de rotaciones de 45° fue la 7. Para mejor conocimiento de las unidades perceptuales consulte el Apéndice B.

Tabla 9
Rotación en unidades 2-8 copia y memoria

	2		3*		4		5		6		7		8	
	C	M	C	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	
Sin	53	55	59	47	46	58	59	51	50	49	55	55	55	
45°	7	5	1	10	9	2	1	8	8	11	5	4	1	
90°	-	-	-	3	5	-	-	1	2	-	-	1	4	

Nota: C= copia, M=memoria. *Unidad 3 sin datos para memoria. *Fuente:* Datos de estudio

Con cierta obviedad la unidad 1 y 9 no pueden presentar rotación por lo que no hay registros para estas unidades. Mientras que en la ejecución de memoria, las unidades que presentaron rotación de 45° de nuevo fueron la 2, 5 y 7 con 45° y 90° fueron las unidades 4, 6 y 8.

La tabla 10 contiene las frecuencias de los tipos de errores y sus combinaciones, presentes en las unidades perceptuales 1-5. Para la variable de distorsión las unidades 1 y 2 presentaron errores de tipo a) trazo incoordinado (18), a-c) trazos incoordinado y error de cierre (35) y a) trazo incoordinado (19), a-b) trazos incoordinado y tangencia deficiente (36) respectivamente siendo las frecuencias más altas. La unidad 3 tiene como errores frecuentes trazo incoordinado y cierre (38 niños) al igual que la unidad 4 con 18. La unidad 5 presenta una frecuente combinación de trazo incoordinado, deficiente tangencia y cierre (23) el error que se agregó a esta combinación fue el de trazo incompleto con 11 casos. Las unidades 6, 7, 8 y 9 solo presentan error tipo "a" en casi la mitad de los casos, siendo esto un dato patognomónico, dado que más de 4 errores de distorsión en la elaboración de las 9 unidades, indica un retraso en el sistema visomotriz. En esta muestra el trazo incoordinado es común en todos los niños y casi con la misma frecuencia combinado con otros tipos de error.

Tabla 10
Distorsión en unidades 1-5 en copia

	Unidad 1		Unidad 2		Unidad	Unidad 4		Unidad 5		
	Fr	%	Fr	%	3	%	Fr	%	Fr	%
	Fr									
sin	-	-	2	3.3	1	1.7	-	0	2	3.3
a	18	30.0	19	31.7	15	25.0	5	8.3	2	3.3
a,c	35	58.3	-	-	38	63.3	18	30.0	4	6.7
a, b	-	-	36	60.0	-	-	4	6.7	3	5.0
a, d	-	-	-	-	3	5.0	-	-	2	3.3
A, d, e	-	-	-	-	1	1.7	-	-	-	-
a, c, d	-	-	-	-	-	-	1	1.7	2	3.3
a, e	-	-	-	-	1	1.7	3	5.0	-	-
a, b, c	-	-	-	-	-	-	15	25.0	23	38.3
b, c	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.3
b, c, d									4	6.7
a, b, e	-	-	-	-	-	-	1	1.7	-	-
a, b, c, d	-	-	-	-	-	-	1	1.7	11	18.3
a, b, c, e	-	-	-	-	-	-	1	1.7	-	-
a, c, e	-	-	-	-	-	-	6	10.0	-	-
c	7	11.7	3	5.0	-	-	3	5.0	2	3.3
c, d							1	1.7	3	5.0
d, e	-	-	-	-	1	1.7	-	-	-	-

Nota: a= Trazo incoordinado, b= Tangencia deficiente, c= Error de cierre, d= Trazo incompleto, e=modificación largo-ancho. *Fuente:* Datos de estudio

Tabla 11
Distorsión en unidades 1-5 en memoria

	Unidad 1		Unidad 2		Unidad 3		Unidad 4		Unidad 5	
	Fr	%								
sin	3	5.0	5	8.3	1	1.7	4	6.7	19	31.7
a	21	35.0	11	18.3	14	23.3	3	5.0	1	1.7
a, b	-	-	-	-	-	-	2	3.3	-	-
A, b, e	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.7
a, c	32	53.3	41	68.3	40	66.7	14	23.3	2	3.3
a, d	-	-	-	-	3	5.0	4	6.7	2	3.3
A, d, e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a, c, d	-	-	-	-	1	1.7	5	8.3	1	1.7
a, e	-	-	-	-	1	1.7	-	-	-	-
a, b, c	-	-	-	-	-	-	14	23.3	14	23.3
b, c	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.3
b, c, d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b, d	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.7
a, b, e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a, b, c, d	-	-	-	-	-	-	-	-	13	21.7
a, b, c, e	-	-	-	-	-	-	1	1.7	-	-
a, c, e	-	-	-	-	-	-	9	15.0	-	-
c	4	6.7	3	5.0	-	-	-	-	-	-
c, d	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.7
d	-	-	-	-	-	-	3	5.0	2	3.3
d, e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
e	-	-	-	-	-	-	1	1.7	-	-
Total	60	100.0	60	100.0	60	100.0	60	100.0	60	100.0

Nota: a= Trazo incoordinado, b= Tangencia deficiente, c= Error de cierre, d= Trazo incompleto, e= Modificación largo-ancho. *Fuente:* Datos de estudio

La tabla 11 muestra las distintas combinaciones entre los atributos cualitativos que surgieron en las ejecuciones de memoria, teniendo en común el trazo incoordinado nuevamente conjugado también con otros tipos de atributo de distorsión como de cierre, tangencia deficiente, trazo incompleto y modificación largo-ancho. Las unidades 6, 7, 8 sólo

presentaron el tipo de error a) trazo incoordinado en casi la mitad de los niños y la unidad 9 solo tuvo trazo incoordinado en 6 reproducciones.

Tabla 12
Ubicación de unidades 1-9 en copia y memoria

	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M
Sin	38	33	10	11	18	19	38	28	29	36	26	22	54	53	40	40	53	49
a	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
b	22	27	49	48	42	41	21	32	30	23	34	38	3	3	9	5	4	7
c	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2	2	5	3	3
d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	10	-	1

Nota: a=Fuera de la figura. b= unidad en el lugar que le corresponde con desplazamiento. c= unidad dentro del contexto pero fuera de su lugar. d=unidad superpuesta *Fuente:* Datos de estudio

La tabla 12 contiene los datos del atributo de ubicación, donde la unidad que más errores de tipo b) unidad unida en su lugar pero con desplazamiento, mostró fue la 2 con 49 casos y la unidad 3 con 42, el error tipo c) unidad unida al contexto pero fuera de su lugar, es poco común y solo se presentó en las unidades 4, 7, 8 y 9. En la reproducción de memoria, los tipos de error del atributo cualitativo de ubicación mantuvieron frecuencias similares a la ejecución de copia con excepción de las unidades 1, 4 y 6 en donde aumentaron los errores de tipo b) unidad unida en su lugar con desplazamiento, a la vez que a las unidades 7, 8 y 9 se les agrego el error tipo d) trazo incompleto.

Asociación de Variables

En la tabla 13 se muestra la diferencia estadísticamente significativa (Exacta de Fisher: 6.647, $p = .025$) donde los niños que cuentan con un nivel Medio de Desarrollo Neuropsicológico de la Visopercepción presentan frecuencias altas en la ausencia de errores de rotación en la unidad 7 en comparación con los niveles Bajo y Alto.

Tabla 13
Rotación en unidad 7 en memoria y Visopercepción

SEX		Visopercepción			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Niños	Sin	4	20	3	27
	A	1	1	1	3
	Total	5	21	4	30
Niñas	Sin	3	21	4	28
	A	1	0	1	2
	Total	4	21	5	30
Total	Sin	7	41	7	55
	A	2	1	2	5
Total		9	42	9	60

Fuente: Datos de estudio

La tabla 14 contiene las diferencias entre niños y niñas con respecto al atributo cualitativo de ubicación de la unidad 7 en la ejecución de memoria, mostrando diferencia estadísticamente significativa (Exacta: 14.989, $p=.005$) donde los niños con un Nivel Medio de Desarrollo de Visopercepción presentan frecuencias mayores en ausencia de errores de ubicación. Además los niños presentaron dos errores del tipo c) unidad fuera de su lugar, a diferencia de las niñas

Tabla 14
Ubicación en unidad 7 en memoria y Visopercepción

SEX		Visopercepción			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Niños	no	2	19	4	25
	b	0	2	0	2
	c	2	0	0	2
	d	1	0	0	1
	Total	5	21	4	30
Niñas	no	3	20	5	28
	b	0	1	0	1
	d	1	0	0	1
	Total	4	21	5	30

Fuente: Datos de estudio

Tabla 15
Ubicación de la unidad 6 y Lateralidad ocular

Sexo	Ojo				Total
	Zurdo consistente	Ambiguo	Diestro consistente	Diestro consistente	
Niños	0	6	1	5	12
	b	5	0	13	18
	Total	11	1	18	30
Niñas	0	8	1	5	14
	b	6	0	10	16
	Total	14	1	15	30

Fuente: Datos de estudio

En la tabla 15 se puede observar la diferencias entre niños y niñas con respecto al atributo de ubicación de la unidad 6 en la ejecución de copia y la lateralidad ocular con una diferencia estadísticamente significa (Exacta de Fisher: 6.342, $p= .039$) en la cual los niños que se muestran diestros y zurdos consistentes presentan tanto omisión de errores de ubicación así como el error tipo b) unidad unida al contexto en su lugar pero desplazado.

Tabla 16
Ubicación de la unidad 7 y Lateralidad manual

Sexo	Mano				Total	
	Zurdo consistente	Zurdo inconsistente	Diestro inconsistente	Diestro consistente		
Niños	0	1	1	1	24	27
	b	0	1	1	0	2
	c	0	0	1	0	1
	Total	1	2	3	24	30
Niñas	0	1	3	3	23	27
	b	0	0	0	1	1
	c	0	0	1	0	1
	d	0	0	0	1	1
	Total	1	4	4	25	30

Fuente: Datos de estudio

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa (Exacta de Fisher: 23.286, $p = .010$) entre niños y niñas con respecto a lateralidad manual y ubicación de la unidad 7, donde los diestros consistentes presentaron altas frecuencia en ausencia de errores de este atributo cualitativo, como lo muestra la tabla 16.

Tabla 17
Distorsión en unidad 9 y lateralidad ocular

Sexo	Ojo				Total
	Zurdo consistente	Ambiguo	Diestro inconsistente	Diestro consistente	
Niños	0	9	0	17	26
	a	2	1	1	4
	Total	11	1	18	30
Niñas	0	12	1	15	28
	a	2	0	0	2
	Total	14	0	15	30

Fuente: Datos de estudio

La tabla 17 indica una diferencia estadísticamente significativa (Exacta: 8.663, $p = .040$) donde los niños y niñas con lateralidad ocular definida muestran altas frecuencias en la omisión de errores del atributo distorsión en la unidad 9.

Discusión

Con el propósito de conocer la evaluación de signos neurológicos blandos de habilidades viso-espaciales a través de la Figura de Rey para niños y CUMANES, se identificaron los SNB relacionados con los problemas viso-espaciales con mayor frecuencia en 60 escolares de 7 años de escuelas primarias en la zona conurbada de la Ciudad de México. Uno de los hallazgos en esta muestra fue que a pesar de no presentarse casos de niños con antecedentes neurológicos y psiquiátricos, se encontraron niños con inmadurez neuropsicológica; esto no debería ser así, puesto que, según la literatura, pueden ser excepcionales los casos en los que se presenten SNB sin presencia de disminución cerebral mínima u otra patología, y si sólo corresponden a SNB del desarrollo, ya deberían de haber desaparecido (Fejerman y Fernández, 1997). Por lo que los resultados de esta investigación no coinciden con Ardila (1996) Dado que ese estudio se realizó hace 20 años, y a nivel socio-cultural y económico han sucedido diversos cambios en la población. De la misma forma las actividades escolares han cambiado y se necesita con emergencia estudiar a profundidad a los niños contemporáneos.

En los resultados con respecto a las pruebas de lateralidad la mayoría de los niños son diestros consistentes en cuanto a la preferencia de uso de la mano. Esto apunta a que la preferencia manual se define en edades tempranas, en comparación con la ocular y podálica como se describe enseguida. La cantidad de niños que presentaron cierta ambigüedad o inconsistencia en su preferencia de mano y ojo son muy pocos en comparación con la lateralidad podálica, casi la mitad de los niños no la tienen definida. Sólo se encontraron 2 niños zurdos consistentes en lateralidad manual, 4 en podálica y 25 en ocular. Dicho de otra forma, existe lateralidad cruzada en casi la mitad de los niños, es decir, que prefieren pie y mano derecha pero su preferencia ocular es zurda. Este dato genera preguntas, dado que la literatura sugiere que el niño debe conseguir una lateralidad definida tanto en mano, ojo, pie y oído; de lo contrario puede presentar inversiones al leer o al escribir números, letras y sílabas; confusiones al leer, sustituciones de unas letras por otras, dificultades para entender qué es una unidad y una decena, confusiones entre la suma y la resta y desorientación temporal, como confusiones entre el pasado y el futuro (Ferre y Ferre, s/f).

Mayolas, Villarroya y Reverter (2010) confirmaron estas y otras dificultades en niños con lateralidad cruzada en la comprensión lectora y la estructuración espacial. Algunas otras investigaciones como la de Arteaga y Poblano (2008) encontraron que los movimientos oculares y faciales se relacionan con la preferencia manual, derecha o izquierda, y con la especialización para el desarrollo del lenguaje, percepción táctil y visual de una manera dependiente de la edad. Esto confirma la importancia de la lateralidad definida para el desarrollo de otras habilidades como lo son el lenguaje, el esquema corporal, la percepción visual, la percepción táctil, la lectura, escritura y las habilidades matemáticas.

Se observó a través de la comparación de frecuencias, que en la lateralidad manual diestra o zurda definidas, es menos probable que se presenten problemas viso-espaciales de rotación de 45° y 90°, errores de distorsión como tangencia deficiente, error de cierre o trazo incompleto e incoordinado. Además, las frecuencias que se observan en la tabla 17 con respecto a la lateralidad ocular y la ejecución de copia, se observan ausencia de errores del atributo de distorsión en niños con lateralidad ocular definida. Con lo que se puede concluir en coincidencia con Salvador et al. (2016) que la lateralidad manual y ocular definidas, permiten la integración de los sistemas Viso-perceptual, Viso-espacial y Viso-motriz.

Cortés, Galindo y Salvador (1997) tras analizar las propiedades cualitativas en la ejecución de la Figura de Rey para niños en población abierta obtuvieron los percentiles que alcanza un niño en promedio de acuerdo con el número de errores realizados en cada atributo cualitativo de cada unidad perceptual. De esta forma se puede considerar que cualquier un infante que obtenga un puntaje por encima del percentil 90, se desvía de la población estudiada de forma significativa. Es por esto que la frecuente presencia del error de cierre en casi todos los niños y en al menos dos o más unidades perceptuales por caso, de la unidad 3 (rectángulo) tanto en niños como en niñas, indican que cuentan con un inadecuado desarrollo visomotriz a los 7 años (Apéndice C).

Otra deficiencia que se pudo determinar, es la del atributo de ubicación en las primeras 6 unidades que mostraron altas frecuencias en error tipo b, es decir, que la unidad se encontraba en el lugar que le corresponde pero no exactamente en el lugar de la figura original. Indicando que hay problemas de percepción viso-espacial sobre la hoja de papel. En cuanto a la rotación, se observa que está presente la dificultad de colocar una figura

geométrica de forma horizontal o ligada a otra sin tener que rotarla (Apéndice D). Estas dificultades viso-espaciales, implican problemas para el niño no sólo para realizar el dibujo sino también en el reconocimiento y trazo de letras, ya sea por inversión de derecha-izquierda o de arriba-abajo, con omisión de letras, palabras y hasta líneas en un texto, esto no permite la comprensión lectora; inclusive la realización de operaciones aritméticas, dado que el niño no consigue realizar correctamente una copia de lo que ve, se le complica la acción de alinear y ordenar números, terminando en motivo de frustración personal. Respecto a los errores de los atributos cualitativos ubicación y rotación, mostraron una diferencia estadísticamente significativa, donde los niños con un nivel Medio de Desarrollo de la Visopercepción presentaron mayores frecuencias en la omisión de errores de ubicación y rotación.

Muchos años atrás Lublinskaia (1971) tras analizar experimentos de investigadores soviéticos como Shabalin, Pressman, Volokítina, Shifmán, Rozenfeld, que permitieron descubrir las verdaderas leyes que rigen la percepción del objeto en el niño con relación a sus partes y el todo; concluyó que “...*en su percepción, el niño se apoya tanto en el todo como en sus partes; no obstante, al representar el objeto, no siempre sabe trasladar correctamente al plano las relaciones entre las partes y el todo del objeto que existen en la realidad*” (Lublinskaia, 1971, pp.188). En coincidencia con los resultados de esta investigación, Vurpillot (1985) entre sus conclusiones menciona que los niños entre 4 y 6 años no son capaces de reproducir una figura o varias respetando su topología y sus propiedades euclidianas, por el contrario, al no poder con tal complejidad, sacrifica a una de ellas. Es decir, que no puede copiar en el mismo cuadrante una figura y al mismo tiempo respetar sus características de forma.

De acuerdo con en esta investigación se pudo identificar que la lateralidad definida en esta edad, apoya al desarrollo de la percepción visual y el esquema corporal para las habilidades de ubicación espacial. La evaluación de SNB de tipo viso-espacial y viso-motriz, es apropiada a través del método de calificación de la Figura Compleja de Rey para niños, es decir a partir del análisis cualitativo de los atributos viso-perceptuales y viso-espaciales de las propiedades cualitativas de la Figura de Rey (Galindo, Salvador y Cortés, 1997). Así mismo, se confirma la importancia de considerar a los SNB en la evaluación y diagnóstico en los problemas viso-perceptuales en etapa escolar.

Conclusiones

- Se encuentra necesario que los niños a los 7 años logren una lateralidad definida, ya sea diestra o zurda, ya que ésta es un pre-requisito para el correcto desarrollo, viso-espacial y visomotriz en el niño.
- La lateralidad manual y ocular definidas son fundamentales porque permite la integración de los sistemas viso-perceptual, viso-motriz y viso-espacial (Salvador et al., 2016).
- La Figura de Rey para niños es una prueba útil en la detección de signos neurológicos blandos de percepción viso-espacial y viso-motriz. De acuerdo a los criterios para registrar las variables rotación, ubicación y distorsión, que permiten evaluar de manera cualitativa al menor.
- Por otro lado CUMANES, al ser aplicada por un evaluador sin experiencia en la observación y registro de cualidades en la ejecución de copia de una figura simple o compleja, puede solo obtener una puntuación que lo ayudará a ubicar al niño en un decatipo pero no comprenderá la magnitud de lo que los errores implican en el desarrollo del niño y su impacto en las dificultades del aprendizaje.
- Tras el análisis cualitativo en la ejecución de copia y memoria de Figura de Rey, con base en el número de omisiones de algunas unidades, especialmente con las pequeñas (punto, cruz y doble línea) es posible indagar acerca del proceso de la Atención que es parte de las funciones ejecutivas siendo éstas un conjunto de procesos diferentes y dependientes que se apoyan entre sí para la realización de diversas actividades. Sin embargo se sugiere utilizar pruebas específicas para la evaluación de este proceso.
- Con base en los resultados encontrados en esta población, la información que comprende la literatura, y los cambios socio-demográficos en los últimos 5 años en torno a la muestra seleccionada; es importante comprender que los niños evaluados, se encuentran frente a una gran desventaja de apoyo social por lo que se sugiere hacer investigaciones encaminadas a la prevención y detección oportuna de factores que atenten contra el desarrollo neuro-cognitivo.
- Por último es importante considerar que, las características de la población actual en México, podrían apuntar hacia el aumento de la presencia de signos neurológicos

blandos y los problemas viso-espaciales. Esto podría presuponerse a través de la evidencia teórica y empírica, al conjugar la situación sociodemográfica y los referentes estadísticos con que se cuentan, acerca de las posibles causas de la inmadurez en el sistema nervioso central y/o disminuciones cerebrales. Es por esto, que se muestra mayor interés en el estudio y análisis de SNB en población mexicana, que apoye la evaluación y diagnóstico oportuno, para la prevención de futuras complicaciones en el desempeño escolar y en la vida diaria.

Referencias

- Álvarez, T. y Conde-Guzón, P. A. (2009). Formación de subtipos de niños con problemas de escolares de aprendizaje a partir de la evaluación neuropsicológica, capacidades cognitivas y comportamiento. Madrid: *Clínica y Salud*. 20 (1): 19-41.
- Ardila, A. y Rosselli, M. (1996). Soft neurological signs in children: A normative study. *Developmental Neuropsychology*. 12(2): 181-200.
<http://dx.doi.org/10.1080/87565649609540645>
- Arteaga, C. y Poblano, A. (Septiembre, 2008). Handedness of children determines preferential facial and eye movements related to hemispheric specialization. Sao Paulo: *Arquivos Neuro-Psiquiatric*. 66(3): 488-493.
- Azcoaga, J. E.; Derman, B. y Iglesias, P. A. (1985) *Alteraciones del aprendizaje escolar*. España: Paidós.
- Azcoaga, J. E. (1987). *Aprendizaje fisiológico*. Actas de la Primeras Jornadas de Nacionales de APINEP. Buenos Aires: Ediciones pedagógicas. 17-32.
- Barra, P. (2005) *Estudio De La Prueba De Figura Compleja De Rey-Osterrieth En Niños De 8 A 14 Años Con Diagnostico De Síndrome De Déficit Atencional*. Tesis de nivel licenciatura. Chile: Universidad De Chile, Facultad De Ciencias Sociales, Carrera De Psicología.
- Barraquer, L. (1976). *Afasis, apraxias y agnosias*. Barcelona: Ediciones Toray.
- Basu, S.; Ram, D.; Das, S. C. y Gupta, S. C. (2002). A Case Controlled Study Of Neurological Soft Signs In Childhood And Adolescent Mania. Hong Kong: *Journal Psychiatry*. 12 (1): 6-10.
- Bear, M.; Connors, B. y Paradiso, M. (2004). *Neurociencia: Explorando al cerebro*. Barcelona: Masson.
- Bravo, L. (Diciembre, 2000). Los procesos cognitivos en el aprendizaje de la lectura inicial. Pontifica Universidad Católica de Chile: *Pensamiento Educativo*. 27: 49-68.

- Campos-Castelló, J. (1998). *Evaluación Neurológica de los trastornos del aprendizaje*. Madrid: Revista de Neurología. 27 (156): 280-285.
- Carboni- Román, A.; Del Río Grande, D.; Capilla, A.; Maestú, F. y Ortiz, T. (2006). Bases neurobiológicas de las dificultades del aprendizaje. Madrid: *Revista de Neurología*. 42 (2): S171-5
- Cardo, E.; Casanovas, S.; de la Banda, G. y Servera, M. (Febrero, 2008) Signos Neurológicos Blandos: ¿Tienen alguna utilidad en la evaluación y diagnóstico del trastorno por déficit de atención/hiperactividad? España: *Revista de Neurología*. 46 (1).
- Chalco, municipio. (s.f.). Recuperado de Wikipedia [https://es.wikipedia.org/wiki/Chalco_\(municipio\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Chalco_(municipio)) De Battroid - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0.
- Chan, R.; Wang, Y.; Wang, L.; Chen, E.; Manschreck, T.; Li, Z.; Yu, X. y Gong, Q. (Diciembre, 2009) Neurological Soft Signs and Their Relationships to Neurocognitive Functions: A ReVisit with the Structural Equation Modeling Design. China: *PLoS ONE* 4(12): 1-8. doi:10.1371/journal.pone.0008469
- Chan, R.; McAlonan, G. M.; Yang, B.; Lin, L.; Shum, D. y Manschreck, T. C. (2010). Prevalence of Neurological Soft Signs and Their Neuropsychological Correlates in Typically Developing Chinese Children and Chinese Children with ADHD. *Developmental Neuropsychology*. 35 (6).
- Chen, E.; Shapleske, J.; Luque, R.; McKenna, P.; Hodges, J.; Calloway, S.; Hymas, N.; Dening, T. y Berrios, G. (Abril, 1995) The Cambridge Neurological Inventory: A clinical instrument for assessment of soft neurological signs in psychiatric patients. Ireland: *Elsevier Science*. 56.
- Cortés, J. F.; Galindo y Salvador, J. (Junio, 1997). La figura compleja de Rey para niños: propiedades psicométricas. *Salud Mental*. 20 (2).
- Dehant, A. y Gille, A. (1976) *El niño aprende a leer*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Dewey, D. y Tupper, D. (2004). *Developmental Motor Disorder: A neuropsychological Perspective*. New York: The Guilford Press.

- Díaz, S. B.; Gómez, A.; Jiménez, C. y Martínez, M. P. (2004). *Bases optométricas para una lectura eficaz*. Tesis para obtener el título en Master en optometría y entrenamiento visual. Centro de Optometría Internacional.
- Frostig, M. (1980). *Método de evaluación de la percepción visual*. México: Manual Moderno
- Encuesta Nacional de Lectura y Escritura (2015) Recuperado de https://observatorio.librosmexico.mx/files/encuesta_nacional_2015.pdf*
- Fejerman, N. y Fernández, E. (1997) *Neurología pediátrica*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Fellick, J. M.; Thomson, A. P. J.; Sills, J. y Hart, C. A. (2001) Neurological soft signs in mainstream pupils. Reino Unido: *Archives of Disease in Childhood*.. 85: 371-374. doi: 10.1136/adc.85.5.371
- Fernández, R.; Vila, E. y Tejedor, J. (1981) Estudios y adaptación del Test Discriminativo Neurológico Rápido “QNST”. Universidad Autónoma de Madrid: *Estudios de Psicología*, 4.
- Ferré, J. y Ferré Ma. M., Ferré (s/f). *Alteraciones de la lateralidad: cruces laterales y lateralidad contrariada*. Recuperado de <http://www.jorgeferre.com/02esp/03esp.htm>
- Forgus, R. (1979). *Percepción. Proceso básico en el desarrollo cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Galindo, G.; Salvador, J. y Cortés, J. F. (Marzo, 1997). Diseño de un procedimiento para calificar la Figura de Rey para niños: confiabilidad inter-evaluadores. México: *Salud Mental*. 20 (1).
- Garzia, R. (1996). *Vision and Reading*. California: Mosby.
- Geromini, N. G. (Octubre, 2000). Diagnóstico de las funciones cerebrales superiores: agnosias y apraxias que tienen repercusión en los códigos lectoescrito y matemático. Argentina: *IV Congreso Nacional de Psicodiagnóstico. Anuario* 8: 180-185.

Gobierno del Estado de Estado de México (2013.) *Estadística Básica Municipal: Chalco*.
Recuperado de

<http://iiigecem.edomex.gob.mx/recursos/Estadistica/PRODUCTOS/AGENDAESTA/DISTICABASICAMUNICIPAL/ARCHIVOS/Chalco.pdf>

Goodale, M. A., y Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neuroscience*, 15(1): 2025. doi:10.1016/0166-2236(92)90344-8.

Gustafsson, P., Goran, C.; Ericsson, I.; Linden, C. Karlsson, M. y Thernlund, G. (Agosto 2009) Reliability And Validity Of The Assessment Of Neurological Soft-Sigs In Children With An Without Attention-Deficit-Hiperactivity Disorder. Suiza: *Developmetal Medicine & Child Neurology*. 364-370. DOI:10.1111/j.1469-8749.2009.03407.x

Harrow, A. (1978). *Taxonomía del dominio psicomotor*. Buenos aires: Librería El Ateneo Editorial.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw-Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Anuario estadístico y geográfico de México*. México: INEGI. Recuperado de http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/MEX_ANUARIO_PDF15.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Población total, Chalco, México*. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/>

Ison, M. y Korzeniowski, C. (2016) El rol de la atención y percepción viso-espacial en el desempeño lector en la mediana infancia. Argentina: *Psykhe*. 25 (1): 1-15.

Jongmas, M.; Mercuri, E.; Vries, L.; Dubowitz, L. y Henderson, S. (1997) Minor neurological signs and perceptual-motor difficulties in prematurely born children. London: *Archives of Disease in Childhood*. 76:F4-F14.

Kaneko, M.; Yashamita, Y.; Inomoto, O. y Iramina, K. (Octubre, 2015). Soft Neurological Signs in Childhood By Measurement Of Arm Movements Using Acceleration And

Regular Velocity Sensors. Japon: Sensors, 15: 25793-25808;
doi:10.3390/s151025793

- Lawther, J. (1983). *Aprendizaje de las habilidades motrices*. Barcelona: Paidós.
- Lezak, M.; Howieson, D.; Bigler, E. y Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Liublinskaia, A. (1971). *Desarrollo psíquico del niño*. México: Grijalbo
- Luria, A. R. (1984). *El cerebro en acción*. España: Ediciones Roca.
- Manso, A. y Ballesteros, S. (2003). El papel de la agenda visoespacial en la adquisición del vocabulario ortográfico. Madrid: *Psicothema*. 15 (3): 388-394.
- Manga, D. y Ramos, F. (1986). La aproximación neuropsicológica a la dislexia evolutiva II: lateralización hemisférica y aplicaciones educativas. Madrid: *Infancia y aprendizaje*. 34:57-75.
- Mateos, R. y Castellar, G. (2011). Dificultades de aprendizaje. Problemas del diagnóstico tardío y/o del infra-diagnóstico. *Revista de Educación Inclusiva*. 4 (1): 103-112.
- Mayolas, M.; Villarroya, A. y Reverter J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apuntes de Educación Física y Deportes*. 101 (3er trimestre): 32-42.
- Megías, M.; Esteban, L.; Roldán-Tapia, M.; Estévez, A.; Sánchez-Joya, M. y Ramos-Lizana, J. (Octubre, 2015). Evaluación neuropsicológica de procesos cognitivos en niños de siete años de edad nacidos pre-término. España: *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia*. 31 (3): 1052-1061.
- Merchán, M. S. y Calderón, J. L. (Enero-Junio, 2011) Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. *Ciencia Tecnología Salud Visual*. 9 (1): 93-101.
- Micheau, A. y Hoa, D. (2009). *Anatomía de los pares craneales*. Recuperado de <https://www.imaios.com/es/e-Anatomy/Cabeza-y-cuello/Pares-craneales-diagramas>
- Munsterberg, E. (1976). *Niños con dificultades de aprendizaje: Un estudio de seguimiento de 5 años de duración*. Buenos Aires: Ediciones Guadalupe.

- Munsterberg, E. (1989). *Test giestáltico visomotor para niños*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Mürner-Lavanchy, I.; Ritter, B. C.; Spencer-Smith, M. M.; Perrig, W. J.; Schroth, G.; Steinlin, M. y Everts, R. (2014). Visuospatial Working memory in very preterm and term born children: Impact of age and performance. Elsevier: *Developmental Cognitive Neuroscience*. 9:106-116.
- Narbona, J. y Chevrie-Muller, C. (1997) *El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos*. Barcelona: Masson.
- Ojeda, M. (octubre, 2010). Alteraciones gnósicas viso-espaciales en la lectura. Argentina: *Revista de Psicología GEPU*, 1 (3): 21-45.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2015). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)*. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Patankar, V. C.; Sangle, J. P.; Shah, H. R.; Dave, M. y Kamath, R. M. (Abril-Junio, 2012). Neurological Soft Signs in Children with Attention Deficit Hiperactivity disorder. *Indian Journal Psychiatry* 54 (2): 159-165.
- Pérez, M. (1994). Un estudio sobre formas de predominancia lateral en niños de 6 años. Salamanca: *AULA*, 4:143-158.
- Pino, M. y Bravo, L. (2005) Memoria visual como predictor del aprendizaje de la lectura. Santiago: *Psykhe*. 14 (1): 47-53.
- Poblano, A.; Borja, S.; Elías, Y.; García-Pedroza, F. y Arias, M. L. (Julio-Agosto, 2002). Characteristics of specific Reading disability in children from a neuropsychological clinic in Mexico City. *Salud Pública de México*. 44 (4): 323-327.
- Portellano, J.A. (2008). *Neuropsicología infantil*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Portellano, J. A.; Mateos, R.; Martínez, R.; Tapia, A. y Granados, Ma. J. (2009). *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil*. Madrid: TEA Ediciones.4ª ed.

- Portellano, J. A. (2009). Cerebro derecho, cerebro izquierdo. Implicaciones neuropsicológicas de las asimetrías hemisféricas en el contexto escolar. *Psicología educativa*. Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. 15 (1): 5-12.
- Portellano, J. A.; Mateos, R. y Martínez, R. (2012) *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar*. Madrid: TEA Ediciones.
- Quirós, J. y Schragar, O. (1990). *Fundamentos Neuropsicológicos en las Discapacidades d aprendizaje*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2005). Análisis Neuropsicológico de los problemas en el aprendizaje escolar. México: *Revista Internacional del Magisterio*. 15: 26-30.
- Ramírez, Y. (Septiembre- Octubre, 2008). Signos neurológicos menores en la edad escolar. *Revista Mexicana de Neurociencia*. 9 (6): 445-453.
- Risueño, A.; Motta, I. y Corso, V. (2005). Más allá de lo obvio. Lo oculto desde una perspectiva neuropsicológica. España: *Revista Internacional Psiquiatría*. 9 (2).
- Rojas-Cervantes, J. Lázaro-García, E. Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2014). Mecanismos neuropsicológicos de los problemas en el aprendizaje: datos de una muestra mexicana. *Revista de la Facultad de Medicina*. 62(3): 429-438. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v62n3.44211>
- Sadhu, R.; Mehta, M.; Kalra, V.; Sagar, R. y Mongía, M. (2008). Neurological Soft Signs In Indian Children With Specific Developmental Disorders Of Scholastic Skills. *Journal Indian Association Child Adolescent Mental Health*. 4 (3): 62-66.
- Salvador, J. y Galindo, G. (1996). *Cuestionario de antecedentes neurológicos y psiquiátricos*. En V. Galindo, S. Cortes & J. Salvador (Eds.), Diseño de un nuevo procedimiento para calificar la prueba de la figura compleja de Rey: confiabilidad inter-evaluadores. *Salud mental*, 19, 1-6.
- Salvador, J.; Cortés, J. F. y Galindo, G. (Septiembre, 1997). Propiedades cualitativas de la ejecución en la Figura Compleja de para niños a lo largo del desarrollo en población abierta. México: *Salud Mental*. 20 (3): 9-14.

- Salvador, J., Aguillón, C. y Marcos, J. (2013) *Adaptación de la Batería de Evaluación de los Procesos Lectores, Revisada (PROLEC-R) a población mexicana.*
- Salvador, J.; Armengol, C.; García, A. Aguillón, C.; Licerio, E. A.; Sánchez, E.... Cuéllar, C. (2016). Modelo De Validez Ecológica En La Práctica Neuropsicológica: Problemas Neurológicos y/o Psiquiátricos, Y De Aprendizaje Hacia La Rehabilitación Neuropsicológica Integral. En María Antonia, P.; Sergio, G.; Everardo, C. y Agustín, Z. *Investigación en psicología básica y aplicada: avances y perspectivas.* (pp. 91-97). México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Shaffer D.; O'Connor, P. A. y Shafer S. Q. (1983). *Neurological soft signs: their origins and significance for behaviour.* En: Rutter M, ed. *Developmental neuropsychiatry.* New York: Guildford Press, 145–63.
- Shaffer, D.; Schonfeld, I.; O'Connor, P.; Stokman, C. y Shafer, S. (1985) Their relationship to psychiatric disorder and intelligence in childhood and adolescence. *Colombia: Arc Gen Psychiatric.* 42: 342-351.
- Shafer, S. Q.; Stokman, C. J. y Shaffer, D. (1986) Ten-year consistency in neurological test performance of children without focal neurological deficit. *Development Medical Child Neurology* 28 (4): 17- 27.
- Silva, C. R. (2013). *Semiología y fundamentos de la neurología clínica.* Hospital Clínico de la Universidad de Chile.
- Spreen, O.; Risser, A. T. y Edgell, D. (1995). *Developmental Neuropsychology.* Oxford University Press.
- Suárez, D. y Quijano, M. (Enero-Junio, 2014). Comprensión de las dificultades de la lectoescritura desde las escuelas Neuropsicológicas Cognitiva e Histórico-Cultural. Xalapa, México: *Enseñanza e Investigación en Psicología.* 19 (1): 55-75.
- Torres-González, C.; Salvador-Cruz, J.; Flores, J. y Ricardo-Garcell, J. (Agosto, 2016). Inteligencia general en niños nacidos prematuramente. *Cuadernos de Neuropsicología.* 10 (2): 142-164.

Vigotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

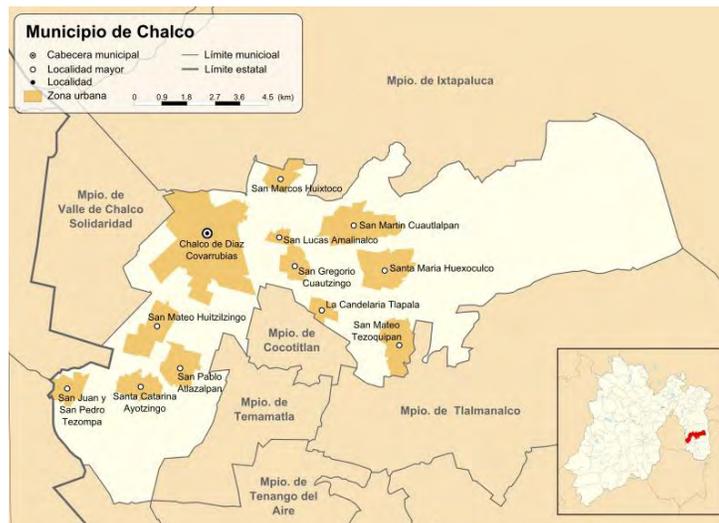
Vurpillot, E. (1985). *El mundo visual del niño*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Zenoff, A.J. (1987). *Aprendizaje pedagógico*. Psicología. Lenguaje. Aprendizaje. Buenos aires: Ediciones Pedagógicas. 77-89.

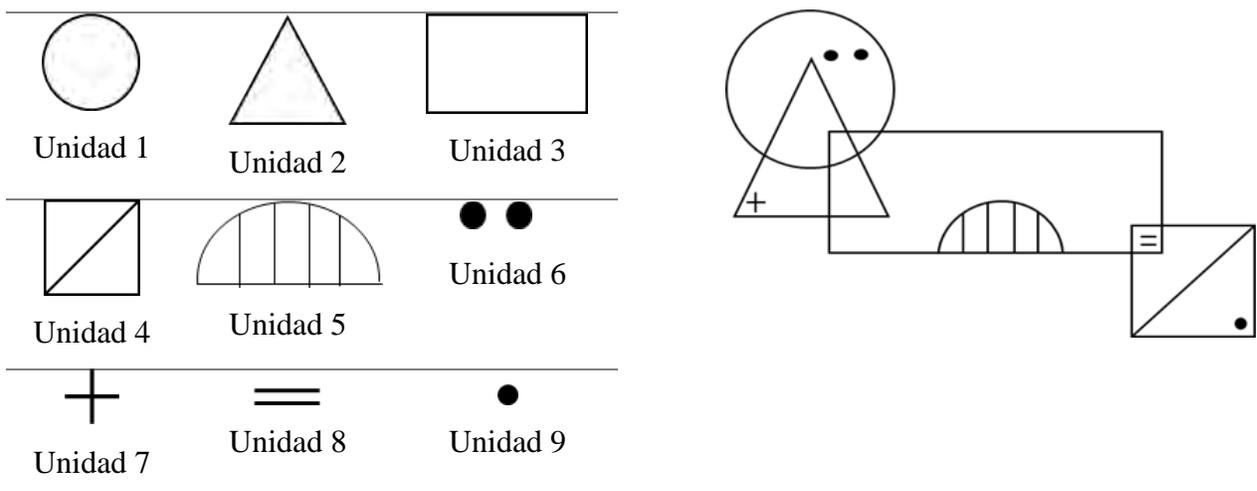
Apéndice

Apéndice A

Ubicación geográfica y situación demográfica (Wikipedia)



Apéndice B



Apéndice C

Frecuencia de error de cierre en las unidades perceptuales

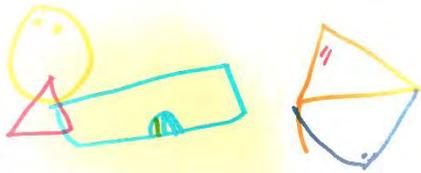
UNIDAD	COPIA		MEMORIA	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
1	25	17	18	18
2	3	0	22	22
3	22	16	19	22
4	24	24	22	21
5	27	25	16	18
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-

Apéndice D

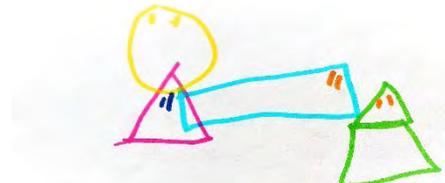
Ejecuciones con problemas viso-espaciales

Niña 1 Edad: 7.9 Ojo-Mano-Diestros, Pie-Zurdo.

Copia



Memoria

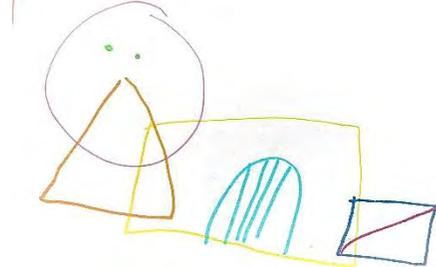


Niño 2 Edad: 7.1 Mano-Ojo-diestros, Pie-Ambiguo.

Copia

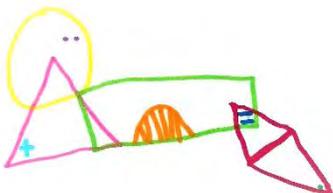


Memoria



Niño 3 Edad: 7.9 Ojo-Mano-Pie Diestro

Copia

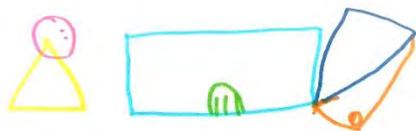


Memoria

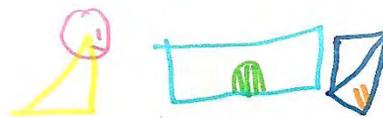


Niño 4 Edad 7.1 Mano-derecha Ojo-izquierdo Pie-ambiguo

Copia

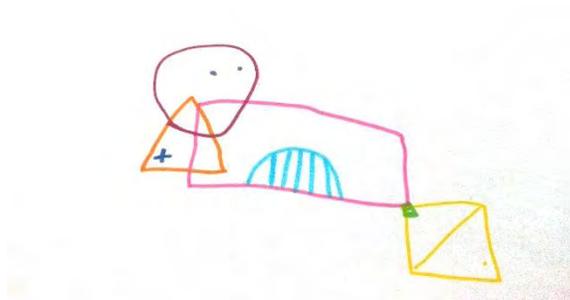


Memoria

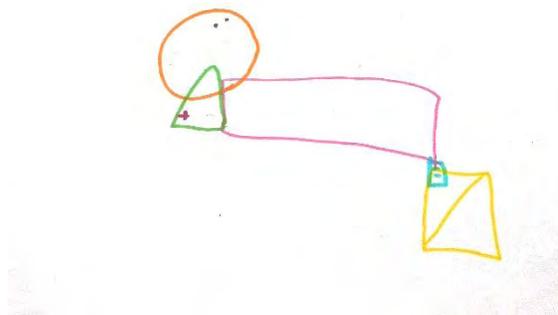


Niña 5 Edad: 7.1 Mano- Pie-Diestros, Ojo-Zurdo

Copia

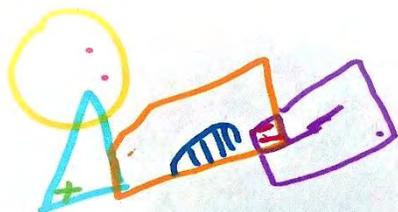


Memoria



Niña 6 Edad 7 años Mano-diestra, Ojo-Zurda, Pie-Ambiguo

Copia



Memoria

