



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica

La comprensión de las estructuras lógico-gramaticales complejas y las nociones espaciales en niños con y sin trastorno específico de aprendizaje

TESIS

Para obtener el grado de:

Maestra en diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica

Presenta:

Psic. Itzel Orozco Muñoz

Director de tesis

Mtro. Marco Antonio García Flores

Asesor metodológico

Dr. Vicente Arturo López Cortés

Lector

Dr. Ignacio Méndez Balbuena

Puebla, México. Mayo de 2021



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica

La comprensión de las estructuras lógico-gramaticales complejas y las nociones espaciales en niños con y sin trastorno específico de aprendizaje

TESIS

Para obtener el grado de:

Maestra en diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica

Presenta:

Psic. Itzel Orozco Muñoz

Director de tesis

Mtro. Marco Antonio García Flores

Asesor metodológico

Dr. Vicente Arturo López Cortés

Lector

Dr. Ignacio Méndez Balbuena

Puebla, México. Mayo de 2021

Índice de contenido

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
1. Introducción	- 1 -
1.1 Objetivos	- 3 -
1.2 Alcances y Limitaciones	- 4 -
1.3 Aportaciones	- 6 -
1.4 Estructura capitular	- 7 -
2. Capítulo I: Antecedentes históricos	- 8 -
2.1 La comprensión como proceso neuropsicológico.....	- 8 -
2.2 Las oraciones complejas y compuestas.....	- 12 -
2.3 La comprensión de las oraciones complejas y compuestas	- 15 -
2.4 Adquisición y desarrollo de las nociones espaciales	- 20 -
2.5 ¿Qué es el Trastorno Específico del Aprendizaje?	- 26 -
2.6 Comprensión de oraciones complejas en niños en edad escolar.....	- 31 -
3. Capítulo II: Marco Teórico	- 32 -
3.1 La comprensión del lenguaje desde el modelo histórico-cultural.....	- 32 -
3.2 Las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas.....	- 35 -

3.3 La comprensión de las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas	35 -
3.4 Desarrollo de las nociones espaciales desde la teoría de la actividad.....	37 -
3.5 El desarrollo de habilidades espaciales y la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas	39 -
4. Capítulo III: Metodología	42 -
4.1 Hipótesis	42 -
4.1.1 Hipótesis generales	42 -
4.1.2 Hipótesis nula.....	42 -
4.2 Diseño de investigación	43 -
4.3 Descripción de variables	43 -
4.3.1 Variable independiente	43 -
4.3.2 Variable dependiente	43 -
4.4 Participantes	43 -
4.5 Instrumentos.....	46 -
4.6 Procedimiento	48 -
4.7 Consideraciones éticas	49 -
4.8 Análisis estadístico.....	50 -
5. Capítulo IV: Resultados	51 -
6. Capítulo V: Discusión.....	63 -
7. Capítulo VI: Conclusiones	68 -

8. Referencias.....- 69 -

9. Anexos- 84 -

DEDICATORIAS

A Dios, que ha protegido y bendecido todo mi andar.

A mi Pichito y a mi abue, pilares y directrices en mi vida. Gracias por enseñarme con amor de la fe, la libertad y la pasión.

A la Dra. Sonia, por enseñarme el amor por el aprendizaje y por mi profesión, por ser mi guía y mi maestra.

A Vivi, mi oso, por el impulso en los días oscuros y por las risas en los días más claros, por el camino andado en tu compañía y por los días por venir.

A Mayra por ser mi hermana en el proceso, por tantas batallas compartidas y sobre todo por creer tanto en mí.

A D.V. por presentarme tan noble disciplina y sembrar en mí el amor por la neuropsicología.

A Cami, Dany y Moni, mujeres fuertes y resilientes, por todos los momentos compartidos y por permitirme aprender con ustedes tanto académica como personalmente.

A todos los padres de familia y niños que formaron parte de la muestra, a todos los pacientes con los que tuve el privilegio de trabajar, mi formación profesional siempre será para y por ustedes.

A Alex y su mamá, por darme la confianza y la oportunidad de entrar en sus vidas.

Al Mtro. Marco, por permitirme formar parte de su proyecto, y por tener la oportunidad de aprender tanto de él.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por haberme otorgado la beca 957274, y apoyar en la realización de esta maestría.

A la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) de la BUAP por su apoyo para asistir al XVI Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología, en Lima, Perú, en el cual presenté el trabajo “Desempeño neuropsicológico en un caso de hidrocefalia congénita”.

A todos los profesores de la Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, sobre todo a los integrantes de mi comité que proporcionaron las ayudas y correcciones para la realización de este trabajo.

RESUMEN

Objetivo: Comparar y relacionar el desempeño de las nociones espaciales y la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y en niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA).

Método: *Diseño:* descriptivo-correlacional-transversal. *Muestra:* 21 niños de entre 8 y 10 años de 3° a 5° grado de primaria pública del estado de Puebla, México (11 con TEA y 10 con BDA). *Instrumentos:* Entrevista para padres de familia y maestros, M.I.N.I-KID, WISC-IV, ENI II y “Esquema Neuropsicológico de las Nociones Espaciales y la Comprensión del Lenguaje Complejo”. *Análisis de datos:* ANOVA de dos vías, método de ajuste de comparación múltiple Bonferroni y prueba de correlación de Spearman. **Resultados:** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con un valor $p < 0.05$ en los planos de la actividad material-materializado, perceptivo-gráfico, perceptivo esquematizado y lógico-verbal. Todas las medias estuvieron a favor del grupo BDA en el desempeño de las nociones espaciales en todos los planos de la actividad (material, perceptivo y verbal), así como en la comprensión de OLGC; además se identificó una correlación positiva entre las nociones espaciales y la comprensión de OLGC. **Conclusiones:** La correlación positiva nos indica que lo espacial tiene una estrecha relación con la comprensión de OLGC, esto se podría explicar, en primer lugar, porque ambas comparten el mismo mecanismo psicofisiológico (análisis y síntesis espaciales simultáneas); y en segundo lugar por la jerarquización y complejización de las acciones, que primero tienen un referente en lo corporal y es hasta etapas posteriores que se desarrolla el plano lógico-verbal. Por lo que se espera que en la población con TEA se favorecerá la comprensión de OLGC ante un programa interventivo en las nociones espaciales y con ello mejorar el aprendizaje.

1. Introducción

Las dificultades en el aprendizaje son una de las causas más frecuentes de bajo rendimiento, fracaso y deserción escolar (Molano & Polanco, 2018), repercutiendo en todas las esferas y en etapas posteriores de desarrollo en los niños que las presentan. Los datos estadísticos en México son muy generales y poco esclarecedores con respecto a los Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEA), ya que los problemas de aprendizaje en general se engloban en diferentes formas de discapacidad. Así, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) por medio de los resultados de la ENADID (Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica), muestran que dificultades para aprender, recordar o concentrarse (40.1%), ver (aunque use lentes) (32.6%) y hablar o comunicarse (30.2%) son las de mayor prevalencia de discapacidad en niños entre los 5 y 17 años; mientras que problemas para escuchar (aunque use aparato auditivo) (11.3%) y para realizar actividades motrices como mover o usar brazos o manos (10.9%) son las menos declaradas (INEGI, 2020).

De acuerdo con un estudio realizado recientemente la prevalencia del Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA) en habilidades de lectura, expresión escrita y matemáticas es del 5-15 % en los niños de edad escolar de diferentes lenguas y culturas (Riveroll, 2018). Por otro lado, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) refiere que dos de cada diez alumnos de sexto de primaria no alcanzan las competencias básicas en español y matemáticas, además de que, al llegar a la educación secundaria existe 22% de niños con un nivel deficiente en las competencias lectoras y 33% con fallas en las matemáticas (INEE, 2018). Aunado a ello, se encontró una incidencia del 2.1% de niños que presentan trastorno específico del cálculo en la ciudad de Guadalajara, Jalisco en México (Matute et al., 2006). Aún con la escasa cantidad de datos estadísticos en nuestro país con respecto a este tema, podemos elucidar las repercusiones de

tipo social, económico y psicológico que conllevan las llamadas dificultades de aprendizaje, tanto para los niños y adolescentes que las padecen como para los familiares, sistemas de salud y de educación, mismos que deben destinar una cantidad considerable de recursos para la atención de estas problemáticas.

Otro aspecto importante por considerar es que, existe una alta comorbilidad entre diferentes trastornos. Esto complica de manera significativa el incorrecto diagnóstico de los niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA). Por ejemplo, algunas investigaciones refieren que el nivel de comorbilidad entre el TEA y el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad (TDA-H) es muy alto (Martínez Zamora et al., 2009). El diagnóstico diferencial y correcto de los niños con TEA asociado con otro tipo de trastornos podrá permitir una intervención y tratamiento neuropsicológicos más adecuados. Debido a la falta de estudios que permitan la caracterización neuropsicológica de los factores que subyacen al TEA, es de suma importancia realizar un diagnóstico oportuno y asertivo de los niños que lo padecen, por ello es importante identificar minuciosamente todas las características posibles que puedan ser la base de las alteraciones en el desarrollo de estas.

Una de las características más recurrentes de las dificultades antes mencionadas en niños con TEA, es la falta de comprensión del lenguaje, específicamente en la lectura, misma que repercute en un bajo rendimiento escolar. Por ejemplo, en un estudio realizado con una muestra mexicana se encontró que el cuadro neuropsicológico de Percepción Analítica (con características de dificultad para analizar información con componentes espaciales, presencia de la forma general del objeto, ausencia de detalles significativos, y dificultad para la comprensión de oraciones lógico-gramaticales complejas) tenía un alto grado de incidencia en los problemas de aprendizaje

que presentaban los niños, y por tanto tenía considerables repercusiones en el rendimiento escolar de los niños (Rojas-Cervantes et al., 2014). De este hecho surgen las siguientes interrogantes:

¿Existen dificultades en la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA)?

¿Existe algún déficit en el desarrollo de nociones espaciales en niños con TEA?

¿Existe alguna relación (correlación) entre la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en una población escolar?

¿Qué tipo de relación (correlación) existe entre la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños escolares?

¿Existen diferencias entre la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA)?

Con el propósito de dar respuestas a estas interrogantes surge la necesidad de realizar el presente estudio y plantear los siguientes objetivos de investigación.

1.1 Objetivos

El objetivo general de la siguiente investigación es describir, comparar y relacionar el desempeño en la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y en niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA), en una muestra con características sociodemográficas similares. Para ellos, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA).

2. Caracterizar y comparar el desempeño en la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA) para identificar si existen diferencias en ambas poblaciones.

3. Identificar si existe una relación (correlación positiva, negativa o nula) entre el desempeño en la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA).

1.2 Alcances y Limitaciones

Mediante esta investigación se determinará si existen dificultades en la comprensión de las OLGC y en el desarrollo de las nociones espaciales, en niños con TEA, y si éstas existiesen, entonces se identificará si hay una relación entre dichas variables. De este modo, podemos afirmar que este aspecto forma parte de las problemáticas de niños con TEA, y que estas variables estarían relacionadas de alguna manera.

Desde el marco teórico-metodológico de la neuropsicología histórico-cultural se ha identificado que, en pacientes afásicos adultos, lo que subyace a las alteraciones en la comprensión de OLGC es debido a la debilidad funcional del factor psicofisiológico de análisis y síntesis espacial simultáneo (principalmente en la percepción espacial analítica). Por lo que, es relevante encontrar si estos aspectos se encuentran relacionados en la población infantil en edad escolar. Así, con la siguiente investigación, se podrían identificar aspectos yacentes a las problemáticas de niños

con TEA relacionados con el desarrollo de las habilidades espaciales y la comprensión de las OLG. Es decir, la identificación e intervención de los niños con TEA, desde el marco teórico-metodológico de la neuropsicología histórico-cultural, se basó en una caracterización minuciosa y detallada del mecanismo neuropsicológico mencionado anteriormente, que subyace a la nula o escasa comprensión de oraciones de estructura lógico-gramatical compleja (en población adulta con daño cerebral), así como de algunas de las habilidades académicas que se requieren para la adecuada asimilación del contenido escolar. Por lo que, los resultados de esta investigación se extienden en el ámbito educativo para la atención y referencia de niños con TEA y en el ámbito neuropsicológico, para la creación de programas de intervención y corrección neuropsicológica en atención a estas dificultades.

Como una limitante de la investigación encontramos la situación de confinamiento debido a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2. Esta situación propicio una adecuación en la aplicación del instrumento de nociones espaciales, el cual se realizó de manera online mediante la plataforma Zoom.

La segunda limitación es la selección de la muestra, la cual fue a modo y conveniencia de niños que cursaban 3º, 4º y 5º grado de primaria en dos escuelas públicas del estado de Puebla, México; lo cual no permite realizar una generalización mayor de los resultados hacia etapas anteriores y/o posteriores del desarrollo neuropsicológico de los niños ni de la población en general que tiene características similares. Aunado a ello, el número de sujetos para la muestra se redujo considerablemente, lo cual nos lleva a la siguiente limitante de la investigación, ya que para obtener resultados que puedan ser generalizados a la población mexicana, es necesario obtener una muestra con un mayor número de sujetos.

Además, al ser un estudio que se enfoca primordialmente en la comprensión de OLGC y de nociones espaciales, no fue posible realizar un análisis sindrómico de todo el cuadro que se manifiesta en la debilidad de los factores neuropsicológicos que cursan por debilidad funcional en los niños con TEA. Es decir que, habría que explorar como las debilidades en la comprensión de OLGC y en las nociones espaciales afectan de manera sistémica en el desarrollo de estos niños.

Por último, se recomienda para futuras investigaciones comparar los resultados con estudios de neuroimagen o electroencefalográficos. Por lo que se sugiere un estudio más amplio que incluya los aspectos mencionados.

1.3 Aportaciones

La primera aportación que hay que señalar es la relevancia teórica, ya que en la literatura actual no se reportan investigaciones que estudien y profundicen en la relación que existe entre el adecuado desarrollo de las nociones y habilidades espaciales, y la comprensión de oraciones con estructura lógico-gramatical compleja (OLGC) en niños con TEA en edad escolar en hispanohablantes, y mucho menos en población mexicana.

Además, con la presente investigación se permite la identificación de las características propias de niños con TEA. A partir de esta descripción se pueden diseñar métodos que expliquen el fenómeno de la relación entre la comprensión de OLGC y las nociones espaciales, y las implicaciones que tendrían las deficiencias de ambas en el desarrollo neuropsicológico en los niños, así como la explicación a muchos de los problemas de aprendizaje que se presentan en la edad escolar.

También será posible diseñar programas de intervención y corrección neuropsicológica con bases sólidas, que impacten en la solución de problemáticas de la población con TEA, y por tanto también se esperaría un impacto en el rendimiento escolar de la población mencionada.

Son escasas las aproximaciones teóricas que han intentado dar cuenta de la naturaleza de este trastorno, enfocándose en métodos de intervención, y dejando en segundo plano el problema de aclarar la naturaleza de estas dificultades, que es primordial para la base de cualquier tratamiento. Es decir, la mayoría de los trabajos al respecto abordan de manera parcial el tema, ya que se describe, en la mayoría de ellos, las funciones cognitivas que están alteradas en esta población, pero no priorizan en aspectos que expliquen o intenten encontrar las causas subyacentes a dichas problemáticas. Consideramos que es fundamental un estudio para la población mexicana que brinde una explicación clara y pertinente sobre las características de los problemas en el aprendizaje, en los cuales se encuentran encubiertos problemas del desarrollo de las habilidades espaciales en estos niños, y que repercuten inequívocamente en problemas como la comprensión lectora, la resolución de problemas aritméticos, etc.

La neuropsicología histórico-cultural es un enfoque actual que ha demostrado su efectividad tanto en la evaluación como en el diseño de programas de rehabilitación y de corrección de los diferentes problemas de aprendizaje en infantes; con instrumentos de evaluación y diagnóstico para la población mexicana, mismos que permiten la identificación clara de las causas de dichas dificultades académicas y de los factores neuropsicológicos que subyacen a estos problemas.

1.4 Estructura capitular

Para alcanzar los objetivos antes mencionados la siguiente tesis se estructura de la siguiente manera: En el capítulo uno se hace una recopilación de lo encontrado en la literatura actualmente

en cuanto al análisis de las relaciones entre la comprensión de las oraciones complejas y el desarrollo de las nociones espaciales en la ontogénesis del hombre. En el capítulo dos se expone la fundamentación teórica neuropsicológica desde el marco teórico-metodológico de la postura histórico-cultural, misma que ha dado sustentación para poder generar las conclusiones y discusión de los resultados que de esta investigación emanan. En el capítulo tres se detalla la metodología empleada para la realización de la presente investigación. En el capítulo cuatro se exponen los resultados que se obtuvieron de este trabajo de investigación. En el capítulo cinco se realizan las conclusiones a las que se llegaron después de haber hecho el análisis de resultados. Finalmente, en el capítulo seis se hace una discusión de los hallazgos encontrados y de los reportes de la literatura al respecto de este tema. Por último, encontraremos los anexos y referencias bibliográficas que se retomaron para la elaboración de esta tesis.

2. Capítulo I: Antecedentes históricos

2.1 La comprensión como proceso neuropsicológico

El lenguaje humano ha dado un sinnúmero de investigaciones desde diferentes disciplinas, que van desde la filosofía, la lingüística, la logopedia, hasta llegar a la psicología y la neuropsicología. En la actualidad, el acercamiento a su estudio desde el punto de vista neuropsicológico ha sido tradicionalmente sobre la base de estudios neuroanatómicos, de neuroimagen y con instrumentos psicométricos o pruebas en laboratorios especializados en la neuropsicología desde el modelo cognitivo, la mayoría en pacientes con lesión cerebral (principalmente pacientes afásicos). Además, podemos encontrar diferentes escuelas neuropsicológicas que intentan explicar los fenómenos que entraña el proceso de comprensión. La mayoría de estas posturas modernas intentan explicar los procesos cognitivos en términos de funciones aisladas (o módulos) que

trabajan en áreas cerebrales (cercanas o lejanas topográficamente) y se especializan en realizar ciertas tareas para la realización de un objetivo, que en este caso es, la comprensión del lenguaje.

De cualquier forma, para estas posturas teóricas los procesos cognitivos consisten en una serie de operaciones mediante las que una cosa se transforma en otra (input/output). Por tanto, si se conoce la entrada y la operación, se puede predecir la salida o resultado. Análogamente, una entrada sensorial o estímulo visual, auditivo, táctil, etc. en virtud de las operaciones del proceso, se transforma en cierto tipo de información o conocimiento (representación). Por tanto, en el procesamiento de la información por las operaciones de los procesos de unas representaciones mentales se transforman sucesivamente en otras mediante las respectivas reglas o algoritmos (Rivas, 2008).

En este sentido el lenguaje es entendido como una función neuropsicológica que incluye a su vez un proceso de comprensión (ya sea para el lenguaje oral o escrito). La comprensión es el proceso que incorpora e integra el significado; entendiendo que el significado de un hecho u objeto depende de lo que ya se sabe acerca del mismo. Por ejemplo, desde el marco de la psicología cognitiva el aprendiz humano es un activo procesador de la información, así como es a su vez buscador de información. No se limita a estar a expensas de estímulos que desencadenen respuestas; sino que busca, selecciona y extrae información en el entorno, la interpreta según sus expectativas, experiencias o conocimiento previo y le atribuye significado (Bruner, 2000). Podríamos decir que “toda actividad cognitiva es articulación solidaria de estructuras y procesos, del conocimiento del mundo y del modo de manejar ese conocimiento, de la experiencia y del contexto; pero, tal articulación es posible sólo en la medida en que el sujeto extrae de todo ello un sentido, en cuanto que construye un significado, en tanto que comprende” (Mayor, 1980, p. 243).

Otro aspecto muy importante a considerar es que gran parte de los estudios actuales que abordan el tema de la comprensión, desde la neuropsicología, consideran que los procesos cognitivos básicos involucrados en la comprensión son: la percepción, el pensamiento, la atención, el lenguaje y la memoria, y que estos se pueden producir sin la intervención consciente del sujeto debido a que tienen una raíz biológica; haciendo la aclaración de que, lo anterior no implica que el sujeto no pueda, posteriormente, llegar a algún grado de control e intencionalidad en su realización (Viramonte, 2000). Por ejemplo, algunos autores consideran que el conocimiento previo utilizado para la comprensión de textos no tiene ninguna relación con las preguntas, por lo que, no les permite integrar y comprender coherentemente la información textual (Fuenmayor & Villasmil, 2008). Por otro lado, con respecto a la comprensión de la lectura específicamente, se ha observado una mayor dificultad para encontrar predictores, sin embargo, algunos de ellos podrían ser las habilidades de memoria verbal y de abstracción. Por otra parte, la comprensión lectora se ha relacionado además con habilidades cognitivas más complejas de memoria, vocabulario, e inclusive, el cociente intelectual (Rosselli et al., 2006).

Ahora bien, algunas otras investigaciones realizadas con técnicas de neuroimagen han determinado que las zonas corticales con funciones lingüísticas no se limitan a las de Broca y Wernicke, esta última identificada clásicamente con la comprensión del lenguaje, sino que están distribuidas a través de diversas conexiones (Bedny & Caramazza, 2011; da Rocha et al., 2015). Por ejemplo, se ha demostrado que ciertas zonas cerebrales se activan en mayor o menor medida que otras durante la percepción o el procesamiento de determinados estímulos o durante la ejecución de ciertas tareas (Adank & Devlin, 2010).

Específicamente, con respecto al procesamiento de oraciones a nivel audioverbal, se identifican diferentes zonas corticales encargadas de llevar a cabo funciones específicas (Takeuchi

et al., 2016). Una de estas zonas son los lóbulos temporales mediales y superiores, mismos que intervienen en el procesamiento lexical y activación sintáctica, fonológica y semántica de información asociada con las palabras de entrada (Rogalsky et al., 2018). Otros estudios señalan que, el lóbulo temporal anterior puede contribuir a la combinación o decodificación de información para su uso posterior (Stowe et al., 2002). Además se encontró que, el área de Broca participa en el procesamiento de la memoria de trabajo verbal, en el procesamiento y comprensión de oraciones complejas, en el proceso semántico y en la unificación de distintos aspectos del lenguaje (Friederici, 2009; Hagoort, 2008; Pulvermüller, 2010). Por otro lado, se señala que el lóbulo temporal superior y zona premotora y motora también se ven involucradas en el proceso de comprensión (Khoshkhoo et al., 2018; Nuttall et al., 2018). Estas investigaciones han realizado aportes para la comprensión de la localización de zonas corticales específicas y diferenciadas para el procesamiento y comprensión del lenguaje.

Finalmente, exponemos aquí una aportación que se hace desde el campo de la lingüística, específicamente desde la *lingüística generativa y transformacional*, la cual pone de manifiesto que el lenguaje no puede ser explicado como un simple aprendizaje asociativo a base de ciclos de estímulo, respuesta y refuerzo. Realza la función de los procesos mentales en la comprensión y expresión o producción de lingüística, sobre la base de una competencia innata, haciendo hincapié en su característica distinción entre competencia y realización (Noam Chomsky & Skinner, 1959).

Resumiendo, encontramos en la literatura actual estudios que están basados en concepciones teóricas anatomofisiológicas, biologicistas, innatistas o basadas exclusivamente en las técnicas de neuroimagen, excluyendo así y dando menor importancia a las condiciones y contextos culturales, sociales y afectivo-emocionales de los sujetos de investigación.

2.2 Las oraciones complejas y compuestas

En la actualidad no existen referentes ni neuropsicológicos, ni desde otras disciplinas (al margen de las investigaciones realizadas desde el marco teórico-metodológico de la postura en neuropsicología histórico-cultural), que definan exactamente el término propiamente dicho como “oración lógico-gramatical compleja”, sin embargo, históricamente se encuentra un acercamiento desde las disciplinas de la lingüística y la neurolingüística que ayudan a acercarnos a este concepto, en las que encontramos un análogo aproximado en el concepto de “oración compuesta/compleja” (Cano, 2000; Méndez, 1993).

Para poder comprender que son las oraciones compuestas, es necesario recurrir a una de las disciplinas más consolidadas, y por demás relevantes, la lingüística, y específicamente debemos adentrarnos en el mundo de la sintaxis. La sintaxis estudia cómo es que se forman las oraciones mediante la combinación de las formas léxicas (o palabras) en cada lengua. Desde esta concepción podemos entender la oración, en términos generales, como una expresión que contiene un sujeto, del que decimos algo, y un predicado (lo que decimos del sujeto). Debemos tener en cuenta dos hechos fundamentales: (a) un hablante es capaz de producir nuevas oraciones que jamás nadie ha producido en esa lengua, y (b) un hablante puede entender oraciones que jamás ha escuchado con anterioridad. A esto se le llama la capacidad creativa del lenguaje humano. Ahora bien, ninguna lengua permite que las oraciones se formen mediante secuencias de palabras ordenadas al azar. Existen determinadas combinaciones de palabras que son permitidas mientras que otras no lo son. Ciertos elementos parecen agruparse, formando unidades, y ciertos elementos mantienen una estrecha relación entre sí, esto se puede analizar mediante las reglas de reescritura sintagmática (Hualde et al., 2010).

Retomando diferentes posturas lingüísticas, podemos encontrar definiciones de naturaleza semántica de la oración (“oración es la unidad gramatical que posee sentido completo”), de naturaleza lógica (“la expresión de un juicio/la unidad de predicación”), de naturaleza psicológica (“es la unidad de intención comunicativa”) o de naturaleza formal (“la forma gramatical que no es parte de ninguna otra más amplia”). Así pues, podemos definir la oración simple como aquella unidad gramatical que posee sentido completo y que consta de un solo predicado (Hualde et al., 2010).

Entonces, las oraciones compuestas son aquellas que poseen más de un sintagma verbal en su análisis sintáctico, esto es, que poseen más de un verbo conjugado en su estructura; así las oraciones compuestas permiten abordar conjuntos más complejos de ideas y expresarlos en una misma proposición. Esto es posible mediante la integración de dos o más oraciones simples, es decir, de dos o más predicados. Para ello, este tipo de oraciones requieren a menudo de nexos, pronombres y otras piezas gramaticales que habilitan la introducción de una nueva oración simple dentro de otra o al lado de otra (Raffino, 2020).

Como decíamos, el tema de las oraciones complejas/compuestas se ha abordado desde diferentes disciplinas, por ejemplo, se encuentra que, desde la lógica (Gamut, 2002), se tratan las siguientes relaciones lógicas: Negación (no), conjunción (y), disyunción (o), condición (si... entonces...), bicondicional (si y sólo si...). En el caso de la gramática o la sintaxis (Di Tulio, 1997), se tratan las relaciones gramaticales entre: sujeto, objeto directo, complemento indirecto, circunstanciales de tiempo, modo y lugar. En la lingüística (Portolés, 1993), se habla de "conectores lógicos" o "conectores discursivos" (y, en ocasiones, de "marcadores discursivos") y se distingue el tipo de estructuras relacionadas: léxico, frases, oraciones, textos (aditivos, adversativos: causales, comparativos, condicionales, consecutivos, concesivos, espaciales, finales,

comparativos, modales, opositivos restrictivos, opositivos exclusivos, reformulativos, secuenciales, temporales de anterioridad, temporales de simultaneidad y temporales de posterioridad.

Entonces, se puede decir que, las oraciones simples pueden combinarse para formar unidades mayores a las que se les denomina oraciones compuestas. Esta combinación se realiza mediante dos procedimientos recursivos: la coordinación (cuando las oraciones son independientes entre sí) o la subordinación (cuando una de las oraciones carece de autonomía estructural y depende de la otra. Las oraciones coordinadas (también llamadas compuestas) son el resultado de la unión de dos o más oraciones independientes. La unión se realiza a través de uno o más elementos conjuntivos y/o de pausas. Atendiendo al punto de unión las oraciones coordinadas se clasifican en: copulativas, disyuntivas o adversativas. Además, las oraciones coordinadas que carecen de nexo conjuntivo se denominan yuxtapuestas. A diferencia de las coordinadas, las oraciones subordinadas (también llamadas complejas) no pueden aparecer aisladas y dependen sintácticamente de otra oración, que denominamos oración principal. Existen tres tipos distintos de oraciones subordinadas, dependiendo de la posición que ocupen y de su función (Hualde et al., 2010). Si ocupan la posición y desempeñan la función de:

- (a) un sustantivo, se denominan subordinadas sustantivas o completivas
- (b) un adjetivo, se denominan subordinadas adjetivas o de relativo
- (c) un adverbio, se denominan subordinadas adverbiales.

Además, tenemos que, las oraciones compuestas no siempre se encuentran el orden canónico del español (sujeto-verbo-objeto), en ocasiones, con correcta gramaticalidad este orden

se modifica, y surgen diferentes combinaciones (N. Chomsky, 1965), es el caso, por ejemplo, de las oraciones pasivas.

Así, las oraciones compuestas y complejas son lógicas en tanto que expresan un juicio y son la unidad de la predicación, son gramaticales ya que están conformadas de partículas gramaticales en adecuada combinación, y complejas puesto que están conformadas por dos o más oraciones simples mediante determinadas reglas sintagmáticas.

2.3 La comprensión de las oraciones complejas y compuestas

En la literatura actual no se reportan estudios neuropsicológicos que intenten relacionar la comprensión de OLGC y el desarrollo de habilidades espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y con TEA. Por otro lado, existen acercamientos para abordar el tema desde la comprensión de las oraciones con estructura gramatical compleja principalmente en personas adultas tanto en la normalidad como con algún tipo de daño cerebral, así como en niños con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL) desde disciplinas como la fonoaudiología, la comunicación, la lingüística, e inclusive la neuropsicología. Pero muy pocos son los estudios que abordan esta problemática en niños con TEA debido a la complejidad de realizar un correcto diagnóstico diferencial de esta población.

Los acercamientos propiamente neuropsicológicos al tema de la comprensión de oraciones complejas no son la excepción para abordar el problema de manera secundaria o colateral al desarrollo del lenguaje en los niños en edad escolar. Por ejemplo, un estudio realizado por (Rosselli, Matute & Ardila, 2006) engloba la comprensión de oraciones dentro de los predictores neuropsicológicos de la lectura en español. Este estudio además muestra datos cuantitativos, y es carente de la riqueza cualitativa que puede ser observada en este tipo de población.

Como revisamos en el apartado de la comprensión como proceso neuropsicológico, lo que se ha reportado en la literatura es que para entender o comprender las oraciones (ya sean simples o complejas) se activan y requieren diferentes áreas corticales y subcorticales del cerebro, pero además también se necesita realizar una representación mental del contenido que propone dicha oración. Así, la representación mental detalla las relaciones existentes en las oraciones, así como los significados y sentidos del lexicon del hablante que está involucrado en dichas relaciones, es decir, no solo es necesario acceder al significado y el contexto de las palabras, sino que además es necesario realizar una correcta estructuración de la oración. Es entonces cuando se analiza y procesa la información dando como resultado la comprensión de la información, partiendo del significado de las palabras y de la información estructural y funcional de las oraciones.

Actualmente algunos estudios de lingüística (Navarro & de los Reyes Rodríguez, 2014) se acercan al entendimiento de la comprensión de estructuras lógico-gramaticales simples y complejas desde el concepto de conciencia sintáctica. La mayoría de estudios al respecto surgieron con la gramática generativa Chomskiana (N. Chomsky, 1965), en la que se pone en la mesa las siguientes cuestiones:

- a) Porqué expresiones estructuralmente diferentes tienen significados parecidos, y
- b) Porqué expresiones con estructuras similares o idénticas pueden tener interpretaciones diferentes.

De acuerdo con la gramática generativa, la comprensión se inicia con el análisis sintáctico de lo que se dice realmente en la oración (y que puede incluir ambigüedades), y permite a su vez la reconstrucción de estructuras profundas (operaciones de análisis semántico que incluyen todos

los elementos oracionales). Sin embargo, dichos estudios no presentan las características neuropsicológicas necesarias para la completa comprensión de estos procesos mentales.

A partir de los años 60's, con el surgimiento de las técnicas de neuroimagen, se comenzaron a investigar los sectores cerebrales implicados en el procesamiento de cada tipo de información estructural, tomándolos pues, como funciones en aislado que determinado grupo neuronal realizaba por separado y que, además, era obligatorio que esa zona en específico realizara esas funciones en un alto grado de automaticidad. En dichas investigaciones se comparó la comprensión de las oraciones de los sujetos ante diferentes estructuras sintácticas (Levelt, 1978; Sachs, 1967). Los resultados fueron explicados en el sentido que el procesamiento sintáctico estaba relacionado con una sobrecarga de la memoria de trabajo (Gibson, 1998; Waters & Caplan, 1996). Otros autores sostienen que al comprender una oración los sujetos establecen dependencias entre los elementos gramaticales que estén más cercanos y lo más rápido posible (Clifton & Frazier, 1989), empleando estrategias de localidad y temporalidad en automático, y que esto plantea un problema cuando se quiere procesar una oración, teniendo que volver a realizar un nuevo análisis sintáctico.

Otro aspecto importante por considerar es que el Hemisferio Derecho (HD) ha sido poco estudiado con referencia a la comprensión de OLG, sin embargo, en los pocos trabajos presentados se ha encontrado que el HD resulta indispensable en todas las funciones psicológicas superiores, incluido por supuesto el lenguaje. Es conocido que la mayoría de los seres humanos tienen por dominante al hemisferio izquierdo para el procesamiento serial del lenguaje, pero ya se encuentra literatura que ha investigado las implicaciones del procesamiento del HD en los aspectos atencionales, espaciales, prosódicos y contextuales del lenguaje, encontrando que este hemisferio cumple una función integradora y transmite información multisensorial como un todo (Joanette et al., 2008; Mesulam, 1981). Ya estudios previos señalaban que el HD participaba en la

organización de la narración, en la selección y unión de elementos expresados (Gardner, 1983; Tompkins, 2008).

Otras investigaciones, explican las diferencias encontradas en el rendimiento de los sujetos al intentar comprender oraciones complejas o compuestas en relación con el orden canónico de los constituyentes en las lenguas (Levy et al., 2013; López-Higes, Martín-Aragoneses, et al., 2012; Mitchell et al., 1995). Además, existen teorías que proponen que no es la información sintáctica sino la semántica, (como la basada en los sintagmas nominales), la que desempeña un papel crucial en la comprensión de este tipo de oraciones (Betancort et al., 2009; Gennari & MacDonald, 2008; Mak et al., 2002).

Por otro lado, la mayoría de las investigaciones realizaron análisis comparativos entre características de incongruencias sintácticas y velocidad de procesamiento en relación con la edad del participante, reportándose que la reducción en el tiempo de procesamiento va en contra de la eficacia en la comprensión de las oraciones (López-Higes & del Río, 2006). También se han realizado estudios en cuanto a la comprensión de lenguaje, en especial a la comprensión de oraciones (Caplan et al., 2011; Federmeier et al., 2008; Huang et al., 2012), y la identificación de las estructuras cerebrales implicadas en la integración sintáctica y semántica del lenguaje (Weiss et al., 2005). Sin embargo, estos estudios se han enfocado en adultos mayores (López-Higes, Rubio, et al., 2012; Véliz de Vos et al., 2018). Por ejemplo, en un estudio realizado con adultos mayores (Véliz de Vos et al., 2018) no se encontraron efectos significativos de la complejidad sintáctica y de la amplitud de la memoria operativa en un grupo de adultos mayores con escolaridad media a alta, corroborando así que la experiencia es sustancial para la comprensión de oraciones complejas, y/o la relevancia de los mecanismos cerebrales que se involucran al envejecer para compensar las deficiencias cognitivas o sensoriales.

Además, se ha abordado el tema desde la patología en lo estructural y funcional del cerebro. Por ejemplo, en un estudio realizado en Guadalajara, México, con pacientes afásicos en edad adulta, se precisó un diagnóstico del déficit en la comprensión de OLG. Los autores proponen una relación estrecha entre la afasia semántica y la alteración en la comprensión de dichas estructuras oracionales (Alcaraz et al., n.d.).

Así mismo, se han realizado esfuerzos por crear instrumentos que permitan revelar cuál es el nivel de comprensión de este tipo de estructuras gramaticales en personas adultas. Por ejemplo, el NEUROBEL, el cuál es una breve batería neuropsicológica de la evaluación del lenguaje oral en adultos mayores (Adrián et al., 2015). De igual forma se presenta la prueba de comprensión de oraciones de la batería ECCO (exploración cognitiva de la comprensión de oraciones), como una alternativa para la evaluación de la comprensión gramatical en el envejecimiento normal y patológico, a través de un procedimiento de verificación simple que demanda pocos recursos de memoria (López-Higes, Martín-Aragoneses, et al., 2012).

Por otro lado, también se reportan estudios relacionados con una visión más contextualizada, involucrando procesos socioculturales. Por ejemplo, en un estudio reciente realizado en Argentina (Sánchez et al., 2017), se encontró que “las oraciones con cláusulas relativas de objeto, del tipo: la niña a la que abraza la abuela está sentada, son más difíciles de procesar que las cláusulas relativas de sujeto: la niña que abraza a la abuela está sentada”, en pacientes sanos. Otro dato interesante que surge de este estudio es que, la mayor cantidad de errores cometidos con cláusulas relativas de objeto estaba asociado a menos años de escolaridad. La explicación que se le dio a estos resultados es “el contexto de uso y frecuencia de este tipo de estructuras sintácticas, ya que las oraciones con cláusulas relativas de objeto, excepto en contextos muy formales, no son muy frecuentes en el lenguaje oral”. Este hecho es muy importante, ya que

hasta ese momento no había datos que reportaran la influencia de la escolaridad en la comprensión de oraciones complejas en español.

Los pocos trabajos realizados en niños en edad escolar, cuya lengua materna es el español, se han enfocado en la población con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL), o también denominado Trastorno del Desarrollo del Lenguaje. Estos trabajos han reportado que existe mejor comprensión de oraciones pasivas no reversibles, interrogativas-qu de sujeto, que de pasivas reversibles, de objeto independientemente del tipo de operador (quién o qué+N) en niños de entre 7 y 9 años; así mismo, se observó que las oraciones relativas de objeto resultaron más difíciles de comprender que las de sujeto ya sea que se hallan incrustadas en el objeto o en el sujeto, notablemente cuando el verbo de la oración matriz es transitivo (Dotti et al., 2018).

Como vemos, los estudios realizados en torno a la comprensión de oraciones con estructura gramatical compleja en español son pocos, y la mayoría fueron realizados en angloparlantes, con grupos de pacientes que cursaban con algún tipo de afasia o deterioro cognitivo/demencias. Aún más escasos son los estudios realizados al respecto en nuestro país y con población en edad escolar.

2.4 Adquisición y desarrollo de las nociones espaciales

Definir inequívocamente el “espacio” no es una tarea fácil, ya que la espacialidad se ha abordado desde diferentes disciplinas y desde diferentes posturas teóricas que van desde el innatismo hasta el desarrollo sociocultural para la adquisición de dichas habilidades espaciales. La Real Academia Española (RAE) otorga once diferentes definiciones de espacio, dentro de las que destacan: distancia entre dos cuerpos, extensión que contiene toda la materia existente y parte de espacio ocupada por cada objeto material.

Desde la perspectiva de la física moderna el espacio es visto desde la construcción del continuo espacio-tiempo. Desde esta cosmogonía podríamos decir que en etapas tempranas de la vida la percepción del espacio está entremezclada con las nociones espaciales y temporales. Por ejemplo, una persona alta representará a un adulto y una persona de estatura baja representará a un niño, es decir, en esta etapa temprana el tiempo y el espacio (tamaño) se asocian indisolublemente (Castro, 2004b).

Por otro lado, se ha encontrado que hay una dependencia de la concepción y comprensión del espacio, respecto de la instalación de un punto cero de referencia para toda orientación del movimiento posible, y esta dependencia haya su referencia en el propio cuerpo, además desde esta teoría el espacio se funda y se origina en la habilidad motora y al ejercer del individuo (Battán Horenstein, 2017), visto desde la teoría de la cognición encargada o corporeizada (Battán Horenstein, 2017; Wright Carr, 2018).

Para Piaget e Inhelder (1947), el desarrollo espacial en el niño y la niña se inicia con el pensamiento egocéntrico y la percepción de sus cuerpos y las acciones de éstos con en el mundo exterior. Así las nociones de espacio se van desarrollando a través del tiempo teniendo en cuenta las acciones que los niños realizan a través de éste. Por lo tanto, ellos concluyen que este conocimiento espacial es algo que se construye y no algo innato.

Para Piaget y sus seguidores existen tres tipos de relaciones espaciales: topológicas, proyectivas y euclidianas. Las relaciones topográficas comprenden relaciones de proximidad, separación, orden, cerramiento y continuidad, y se refieren al espacio que hay dentro de un objeto en particular. Los espacios proyectivos y euclidiano consideran no solo los objetos reales, sino sus representaciones, tomando en cuenta las relaciones entre esos objetos de acuerdo con sistemas proyectivos, o de acuerdo con ejes coordenados (espacios euclidianos o métricos). En el desarrollo

ontogenético de estas relaciones primero el niño desarrolla el espacio topológico (tanto en la acción, como en la representación), y después las relaciones proyectivas y euclidianas se desarrollan en paralelo, aunque se consoliden las segundas más adelante en el desarrollo (Alderete, 1983). Otro aspecto importante por considerar dentro de esta teoría es que el desarrollo de las nociones espaciales se da en tres grandes momentos ontogenéticos: período sensoriomotor, período de las operaciones concretas y período de las operaciones formales.

La primer etapa en el desarrollo de las nociones espaciales (desde recién nacido hasta aproximadamente los dos años) está marcada por su íntima relación con las habilidades motrices, “el niño centrado en su propio cuerpo como sistema de referencia, esto es el espacio perceptual” (Castro, 2004a). Hasta los cuatro o cinco meses el bebé solo puede percibir relaciones topológicas, ya que, sin existir coordinación entre las extremidades, ni entre la visión y la prensión, no logra percibir los objetos como permanentes, ni tamaños y formas como constantes.

Entre los cinco meses y los doce meses aproximadamente se logra realizar la coordinación ojo-mano, o visión-percepción, y a partir de la manipulación de los objetos bajo el control visual se logran percibir las nociones espaciales euclidianas y proyectivas, ya que los objetos adquieren un tamaño y forma constante en independencia de la distancia que exista entre el bebé y el objeto, o de los cambios de posición que se generen (Orchaita, 1983). En el segundo año, el niño podrá relacionar unos objetos con otros en el espacio realizando una serie de desplazamientos.

Ya para el período de las operaciones concretas (que va desde los dos años hasta los ocho años aproximadamente), el niño irá elaborando representaciones (pensamiento interiorizado) de las relaciones espaciales que ya tenía a nivel práctico en el estadio anterior. Posteriormente, en el estadio de las operaciones concretas (desde los ocho y hasta los doce años aproximadamente) irá

desarrollando las relaciones proyectivas y euclidianas gracias a que con el pensamiento operatorio se formó la flexibilización y reversibilidad del espacio.

Finalmente, en el estadio de las operaciones formales (desde los doce y hasta la adolescencia) se desarrollará en el niño la capacidad para separar las operaciones espaciales de las acciones reales, “siendo capaces de comprender el universo total de posibilidades espaciales y asimilar cuestiones tales como la idea de infinito” (Orchaita, 1983).

Ahora bien, en la neuropsicología moderna se han realizado numerosos estudios de neuroimagen con relación a las bases estructurales y neurales que tienen las nociones espaciales en el ser humano, sin embargo, como veremos a continuación, existen variaciones que dependen de la cultura donde se desarrollan los sujetos de estudios, y en su gran mayoría, las teorías que abordan este tema son: las teorías de la cognición espacial (dentro de las ciencias cognitivas) y las teorías de la antropología general del espacio.

Por ejemplo, en una investigación realizada con angloparlantes, se encontró que, tanto el nombramiento de acciones como el de relaciones espaciales, activaron el opérculo frontal izquierdo y sectores del lóbulo temporal inferior posterior izquierdo. Se encontró también que el área medial temporal de la región temporo-occipital se activó bilateralmente, y cuando se contrastaron dos tareas de denominación de relaciones espaciales se observó una activación parietal bilateral, derecha cuando se utilizaron estímulos abstractos e izquierda cuando se utilizaron objetos concretos (Damasio et al., 2001).

En un estudio realizado en EE. UU. (Amorapanth et al., 2010), se ha encontrado que el procesamiento neural de las relaciones espaciales categóricas entre los objetos (por ejemplo: “la mochila arriba del sofá”), dio lugar a una mayor actividad en las cortezas parietales superior e

inferior (especialmente en la izquierda) y en las cortezas frontales medias posteriores de forma bilateral. Por otro lado, el daño a una red que comprende el giro frontal inferior izquierdo, el supramarginal y el angular dio lugar a un deterioro del comportamiento en los juicios espaciales categóricos. Los daños homólogos en el cerebro derecho también produjeron estos déficits, pero con menor gravedad. El patrón inverso se observó en el procesamiento espacial de coordenadas. El daño cerebral derecho en la circunvolución temporal media produjo déficits más graves que el daño en el hemisferio izquierdo. Otros análisis sugieren que algunas áreas procesan ambos tipos de relaciones espaciales (categóricas y de coordenadas) de forma conjunta y otras de forma diferenciada. La circunvolución frontal inferior y angular izquierda procesa la información espacial coordinada por encima del procesamiento categórico. La circunvolución temporal anterior superior parece procesar la información espacial categórica de forma exclusiva. Ninguna zona del hemisferio derecho procesa la información espacial categórica de forma exclusiva. En conjunto, estos resultados sugieren que la neuroanatomía funcional del procesamiento categórico y de coordenadas es más matizada de lo que implica una simple dicotomía hemisférica.

Por otro lado, en un estudio realizado a sesenta pacientes con ictus unilateral, evidenció la lateralización complementaria de los dos tipos de percepción espacial, tanto categórica como en la de coordenadas, deduciendo así que subsistemas funcionales separados procesan los dos tipos de relaciones espaciales (Laeng, 1994).

Además, en un estudio, cuyo objetivo era valorar el efecto que tiene el desarrollo psicomotor sobre las alteraciones cognitivas del niño escolar con alteraciones tempranas en el neurodesarrollo, se señala que el factor espacial que subyace al acto motor implica la ubicación en coordenadas espaciales que en las que se apoya las conductas motoras para realizar un movimiento

voluntario. Así mismo se señala que el factor viso-espacial aporta las coordenadas espaciales de los objetos y el movimiento (Ramírez et al., 2013).

Así mismo se ha señalado la importancia de la identificación de la orientación izquierda-derecha, que se apoya en habilidades cognitivas tales como la integración de información sensorial, lenguaje receptivo y expresivo, toma de perspectiva y procesamiento visoespacial (Alonqueo et al., 2013). Además, se señala que las representaciones espaciales se extienden a otros dominios no espaciales, facilitando la comprensión de problemas que al ser “espacializados” se conciben más claramente, permitiendo manipular la información y, con ello, externalizar la cognición.

Por otro lado, desde la metodología conductual, se incluyen a las relaciones espaciotemporales dentro de las habilidades pre-académicas con las cuales deben contar los niños antes de ingresar a la escuela regular. En este estudio se señala que una de las áreas con puntajes particularmente bajos, tanto en niños con antecedentes de educación preescolar como en niños que no contaban con dicha experiencia, fue el área de relaciones espaciales (Guevara & Macotela, 2002).

Finalmente, también encontramos estudios en angloparlantes que relacionan la adquisición de las nociones espaciales (y la expresión de estas) con la adquisición en paralelo de las expresiones temporales en inglés, ampliando así los términos espaciales en una metáfora sobre el tiempo. Esta teoría sostiene que las relaciones gramaticales son fundamentalmente locativas por naturaleza y que, por tanto, se derivan en última instancia de las nociones de localización (Clark, 1973), pero profundizaremos al respecto más adelante.

2.5 ¿Qué es el Trastorno Específico del Aprendizaje?

Por mucho tiempo se han abordado los problemas de rendimiento académico que presentan los escolares desde diversas disciplinas, incluyendo la psicología, la psicopedagogía, logopedia, y la neuropsicología. Así mismo, y en dependencia del especialista que los aborda, se han dado diferentes nombres, englobándolos así en términos como: problemas/trastornos de aprendizaje, dificultades de aprendizaje y recientemente trastornos específicos del aprendizaje.

Actualmente existen escasos estudios neuropsicológicos que expliquen o den cuenta de las afectaciones neuropsicológicas en niños con TEA, sin embargo, se han podido encontrar estudios de problemas o dificultades de aprendizaje que incluyen la mayoría de los criterios requeridos para el diagnóstico de este.

Mateos & Castellar (2011) señalan la importancia del diagnóstico y atención oportuna de niños con dificultades de aprendizaje ya que generalmente se dan diagnósticos erróneos, tardíos, o inclusive no han sido diagnosticados. Estos autores refieren que estas dificultades pueden tener repercusiones en niños o adolescentes que presenten fracaso e inclusive deserción escolar. Así mismo señalan que si no existe una intervención o esta intervención es tardía, los niños con problemas de aprendizaje pueden presentar problemas emocionales, trastornos comportamentales y problemas de adaptación familiar, laboral y/o social (Mateos & Castellar, 2011).

Ahora bien, de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (American Psychiatric Association, 2013), se diagnostica el Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA) cuando el desempeño del individuo en lectura, cálculo o expresión escrita es inferior al esperado para la edad, escolarización y nivel de inteligencia, de acuerdo con pruebas estandarizadas y normalizadas que se aplican de manera individual, con una discrepancia de más de dos desviaciones estándar por debajo de la media entre los datos obtenidos en la ejecución de

las pruebas y el coeficiente intelectual. Otra característica es que, estas dificultades que presentan los individuos diagnosticados con TEA, repercuten invariablemente en las actividades de la vida diaria, así como en su rendimiento académico.

Los criterios para diagnosticar de manera diferencial con respecto a otros trastornos del desarrollo son (American Psychiatric Association, 2013):

A. Dificultad en el aprendizaje y en la utilización de las aptitudes académicas, evidenciado por la presencia de al menos uno de los siguientes síntomas que han persistido por lo menos durante 6 meses, a pesar de intervenciones dirigidas a estas dificultades:

1. Lectura de palabras imprecisa o lenta y con esfuerzo.
2. Dificultad para comprender el significado de lo que lee.
3. Dificultades ortográficas.
4. Dificultades con la expresión escrita.
5. Dificultades para dominar el sentido numérico, los datos numéricos o el cálculo.
6. Dificultades con el razonamiento matemático

B. Las aptitudes académicas afectadas están sustancialmente y en grado cuantificable por debajo de lo esperado para la edad cronológica del individuo, e interfieren significativamente con el rendimiento académico o laboral, o con actividades de la vida cotidiana, que se confirman con medidas (pruebas) estandarizadas administradas individualmente y una evaluación clínica integral.

C. Las dificultades de aprendizaje comienzan en la edad escolar, pero pueden no manifestarse totalmente hasta que las demandas de las aptitudes académicas afectadas superan las capacidades limitadas del individuo.

D. Las dificultades de aprendizaje no se explican mejor por discapacidades intelectuales, trastornos visuales o auditivos no corregidos, otros trastornos mentales o neurológicos, adversidad psicosocial, falta de dominio en el lenguaje, de instrucción académica o directrices educativas inadecuadas.

Además, se tendrán que especificar todas las áreas académicas alteradas, y tendrán que codificarse cada una de ellas, es decir, especificar si hay alteraciones con predominio en la lectura (precisión, comprensión o velocidad), con alteraciones predominantemente en la expresión escrita (ortografía, precisión en la composición gramatical, precisión en la puntuación o bien problemas en la organización o claridad en la expresión escrita) o con predominio de alteración en las matemáticas (problemas con el manejo del sentido numérico, la memorización de hechos matemáticos, precisión y velocidad en el cálculo matemático o precisión en el razonamiento matemático). Así mismo, se tendrá que indicar la severidad del trastorno (leve, moderado o grave).

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los trastornos Mentales DSM-5 plantea que al TEA como un trastorno del neurodesarrollo con un origen biológico, mismo que es base de las anormalidades a nivel cognitivo que están asociadas a los signos conductuales del trastorno. Aunado a esto, el DSM-V enuncia que este origen biológico también incluye la interacción con factores ambientales que afectan a la capacidad del cerebro para percibir o procesar información, verbal o no verbal, eficientemente y con precisión.

Aunado a ello, se reporta que la etiología de los TEA es multimodal, encontrando dentro de las causas más frecuentes las siguientes: enfermedades neurológicas, predisposiciones genéticas y antecedentes pre, peri y post natales asociadas al neurodesarrollo, así como enfermedades médicas (envenenamiento por plomo, síndrome de X frágil, síndrome alcohólico fetal, etc.). Así mismo se encuentran etiologías extrínsecas (ambientales) como el contexto sociocultural,

desventaja educativa, aprendizaje en segunda lengua o métodos pedagógicos deficientes, sin que estas causas sean primarias de las alteraciones en el TEA (Pérez Sánchez, 2019).

Otro aspecto por considerar es que muchos niños con TEA reciben diagnósticos diferentes al trastorno de la lectura o del cálculo. Por ejemplo, utilizando el sistema de codificación CIE-11 (World Health Organization, 2018), los niños también pueden ser diagnosticados Trastorno del desarrollo del aprendizaje con otras dificultades específicas de aprendizaje, caracterizado por dificultades significativas y persistentes en el aprendizaje de las habilidades académicas distintas de la lectura, las matemáticas y la expresión escrita.

Por otro lado, en un estudio realizado con 1049 niños italianos diagnosticados con TEA (Toffalini et al., 2017), se encontró que el subgrupo con mayor prevalencia es el subgrupo con trastorno en la lectura, así mismo se evidenció que todos los subgrupos (dislexia, discalculia, disgrafía, etc.) comparten en su perfil neuropsicológico debilidades en la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y capacidad atencional visual, aunque también se evidenció que se caracterizan por perfiles intelectuales parcialmente diferentes, con ello los autores dejan sobre la mesa la necesidad de tomar en cuenta esas especificidades para la definición del TEA. Además, en un estudio realizado a sujetos TEA germano parlantes (Moll et al., 2014), se encontró que había más niños que niñas que mostraban déficits en lectoescritura, mientras que había más niñas con deficiencias en aritmética, sin embargo, no se observaron diferencias de género para los problemas de lectura aislados ni para la combinación de los tres trastornos del aprendizaje.

Ahora bien, en un estudio realizado con hispanohablantes (Quijano et al., 2013), cuyo objetivo fue comparar las funciones cognitivas en niños con antecedente de TEA, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de funciones cognitivas de atención, memoria (codificación y evocación), comprensión del lenguaje, habilidades constructivas,

espaciales y funciones ejecutivas, entre el grupo control y el grupo con TEA. En específico se evidenció que los niños con TEA obtuvieron puntuaciones significativamente inferiores en la función de atención, sobre todo en tareas que implican rastreo visual y organización espacial. En cuanto a las habilidades construccionales y espaciales presentaron dificultades significativas en las actividades gráficas que implican dominio espacial y comprensión de orientación espacial, tareas que son el eje fundamental para la adquisición de habilidades escolares más complejas como la lectura, la escritura y el cálculo. Lo cual indica que existen alteraciones neuropsicológicas subyacentes a los problemas de aprendizaje de escritura, lectura y matemáticas, y que algunas de estas alteraciones están directamente relacionadas con las habilidades espaciales. En cuanto las bajas puntuaciones del lenguaje se centraron en tareas de comprensión, específicamente de instrucciones verbales.

En la literatura se reporta que el subtipo más frecuente de TEA es el trastorno de la lectura (dislexia), con una prevalencia que oscila entre el 5% y el 10%, e incluso algunos reportan estimaciones hasta el 17.5 %. El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) se puede asociar hasta en un 30% con el TEA, siendo el subtipo inatento el más frecuentemente relacionado.

Con respecto a los factores de riesgo encontrados en niños diagnosticados con TEA, encontramos que existen factores de riesgo asociados, así se han podido identificar en la dislexia: déficit en la memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, procesamiento temporal y fluidez verbal, propios de la disfunción ejecutiva, y que incluso están asociados con problemas atencionales (Moll et al., 2016). En referencia a los problemas relacionados con el cálculo se estima una prevalencia del 3% al 7% y que, al menos un 26% de los sujetos que los padecen, también

presentan TDAH y un 17% presentan dificultades en el aprendizaje de la lectura (Martínez Zamora et al., 2009).

Finalmente encontramos una gran variedad de métodos de intervención para las dificultades de aprendizaje, todos desde su propio sustento teórico (pedagógico, neuropsicológico e incluso farmacológico, etc.), intentan dar solución a las problemáticas que enfrentan los niños con TEA dando una particular importancia a la intervención que tome en cuenta aspectos socio-culturales y afectivo-emocionales, ya que la imposibilidad o dificultad en el acceso a la lectura, escritura y cálculo limitará las posibilidades académicas, profesionales, sociales y económicas de una persona y de la comunidad en el que están inmersos (Molano & Polanco, 2018).

2.6 Comprensión de oraciones complejas en niños en edad escolar

La comprensión de las OLGC en niños ha sido un tema que se ha tratado de manera secundaria en temas más globales dentro de la neuropsicología infantil. Por ejemplo, podemos encontrar estudios donde se relaciona el desarrollo motor con los procesos evolutivos del lenguaje, entre estos procesos se incluye la comprensión de oraciones tanto simples como complejas. Entre estas investigaciones podemos encontrar las realizadas desde el marco de la logopedia y la educación especial en cuanto a la realización de estudios encaminados a la comprensión de oraciones complejas y el desarrollo del lenguaje en general.

Son pocas las baterías y pruebas neuropsicológicas que pudieran servir de instrumento para evaluar la comprensión de las oraciones gramaticalmente complejas en infantes. Sin embargo, se han notado esfuerzos transdisciplinarios como el test de CEG (Comprensión de Estructuras Gramaticales). Este estudio se diseñó con el objetivo de evaluar oraciones complejas de la lengua española, en niños de edades comprendidas entre los 4 y 11 años (Mendoza, Carballo, Muñoz & Fresneda, 2005).

3. Capítulo II: Marco Teórico

3.1 La comprensión del lenguaje desde el modelo histórico-cultural

La neuropsicología es una disciplina que se orienta al estudio de las funciones psicológicas en relación con la actividad cerebral, en la patología y en la normalidad, en el niño y el adulto. En el área infantil, se propone analizar el proceso de formación y desarrollo de las funciones psicológicas durante la ontogenia, además de identificar la o las causas de las dificultades que puedan surgir dentro de dicho proceso, y acorde a ello elaborar un programa de intervención que asegure la superación de estas dificultades (Quintanar & Solovieva, 2008).

A. R. Luria (2005) describe las funciones psicológicas superiores como “complejos procesos auto-regulados, sociales por su origen, mediatizados por su estructura, conscientes y voluntarios por el modo de su funcionamiento”. La relación entre estas funciones es dinámica y sistémica; dinámica porque su localización va cambiando de acuerdo a la edad y al aprendizaje de la persona, y sistémica porque las funciones se localizan en sistemas funcionales complejos, requiriendo de la participación de distintos factores neuropsicológicos, los cuales son entendidos como “el resultado del trabajo que realiza una zona o conjunto de zonas cerebrales especializadas” (Quintanar & Solovieva, 2008). Debido a estas cuestiones de suma importancia y congruencia teórica y la metodológica empleada, se retoma la concepción teórica de la neuropsicología histórico cultural.

Hasta ahora hemos visto como la comprensión del lenguaje se ha considerado, desde diversas disciplinas (como la psicología, la lingüística y la neuropsicología cognitiva, entre otras), como una función cognitiva que “trabaja” de manera aislada e independiente de otras funciones. Sin embargo, a continuación, veremos que esto no es así.

El modelo psicológico histórico-socio-cultural toma en cuenta dos principios básicos: El desarrollo socio-cultural de la psique humana (esto es que el niño desarrolla todos los procesos psicológicos durante su actividad, que se basa en la crianza y la enseñanza socialmente organizadas) y la estructura sistémica de los procesos psicológicos (la psique humana no se puede dividir en funciones aisladas, ya que constituye un sistema que incluye, de manera dinámica y dialéctica, todos sus elementos) (Vigotsky, 1934, 1993, 1995). Como resultado del primer principio se elaboraron las teorías del desarrollo del niño, como el cambio de las actividades rectoras (Elkonin, 1980; Leontiev, 1983), y la formación de los procesos mentales por etapas (Galperin, 1976, 1995; N. F. Talizina, 1984). A partir del segundo principio se desarrolló la teoría de la actividad (Leontiev, 1981), misma que enuncia que la unidad de análisis no es una función psicológica de manera aislada, sino la acción misma, la cual incluye en sí a todas las funciones psicológicas superiores (Zaporozhets, 1986). Particularmente en la neuropsicología, estas bases permitieron formular el principio de localización sistémica y dinámica de los procesos psicológicos (Akhutina, 2002; Luria, 1948).

Desde la aproximación histórico-cultural tiene como principal objetivo la identificación de las causas que subyacen al cuadro clínico particular a través de la evaluación neuropsicológica. Por esto es muy importante el análisis de los sistemas funcionales complejos que sustentan la actividad humana.

La interacción entre los componentes biológicos y los sociales resulta esencial para la formación de sistemas cerebrales, que permitan a una persona responder a las demandas que impone su sistema social particular (Akhutina & Pylaeva, 2012). Estos sistemas soportan funciones complejas como el lenguaje, el cual se desarrolla a través de la actividad y cumple diversas funciones en ella además de la comunicativa.

Es así como, el lenguaje se considera como una función psicológica superior, que surge y se desarrolla durante la vida en las condiciones de la actividad humana. El lenguaje entonces es de naturaleza social, con una estructura mediatizada por el uso de signos y símbolos externos e internos, cuenta con una regulación voluntaria y consciente (Luria, 2005). Además, el lenguaje cumple con cuatro funciones principalmente: la función comunicativa, la función reguladora, la función mediatizadora y la función generalizadora. Es decir, con el lenguaje no solamente se comunica cierta información a los demás, sino que mediatiza, regula y organiza toda su actividad, y al mismo tiempo adquiere conocimientos (académicos y empíricos), experiencias y emociones que a su vez es capaz de expresar y comprender. Y, si existen dificultades en el desarrollo de una (o más) funciones del lenguaje, sobre todo en la reguladora y mediatizadora, afectará el desempeño de las demás funciones psicológicas, al no tener a éste como medio o como regulador de, por ejemplo: la atención voluntaria y dirigida, la regulación de la conducta, la planeación de estrategias, etc.

Además, el lenguaje desempeña una función primordial en la ontogenia humana, ya que el establecimiento del significado garantiza el desarrollo de la conciencia del niño (Vigotsky, 1993). El significado de la palabra constituye la unidad entre el pensamiento y el lenguaje, y además está relacionado íntimamente con el desarrollo del sentido, que conforma el reflejo del significado (Vigotsky, 1993). Es ahora más sencillo entender, como se establece la relación entre el desarrollo lingüístico y la personalidad del niño.

El lenguaje, al igual que las demás funciones psicológicas superiores, tiene una organización cerebral compleja, que puede localizarse topográficamente en la corteza cerebral en forma de sistemas funcionales. Desde esta perspectiva, la comprensión y la expresión del lenguaje constituyen dos aspectos de un mismo proceso psicológico y su desintegración solo puede ser

analizada a través de protocolos de evaluación cualitativos y sensibilizados (Quintanar & Solovieva, 2001).

3.2 Las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas

Según Jackson y cols. (citado en Luria. 2005), las oraciones simples son la unidad básica del lenguaje. La comprensión de este tipo de expresiones requiere de la comprensión de las palabras, de la conservación en la memoria de las huellas mnésicas de la serie de palabras que componen la oración y de la posibilidad de inhibir un juicio prematuro acerca del sentido de toda la expresión. Los pacientes con lesión en los sectores temporales de la corteza cerebral pueden presentar dificultades en la retención del volumen de información extenso de la oración. Los pacientes con un síndrome frontal y/o frontotemporal o perturbaciones cerebrales generales presentaran las formas impulsivas de estas perturbaciones.

En la comprensión de estas oraciones a diferencia de las oraciones lógico-gramaticales complejas, no se ven afectadas ante lesiones de las zonas parietooccipitales del hemisferio izquierdo (Luria, 2005), ya que no poseen componentes de orden espacial que complejicen este proceso.

3.3 La comprensión de las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas

Los procesos neuropsicológicos que subyacen a la comprensión de las oraciones con estructuras lógico-gramaticales complejas ha sido estudiada en la literatura clásica casi desde el momento mismo de la creación de la neuropsicología como ciencia.

Head en 1926 (citado en Luria. 2005, p. 188 y 189), señalaba que para la comprensión de estructuras gramaticales complejas deben coordinarse los detalles y formar con ellos un todo único o combinar mentalmente los detalles en una fórmula. Así mismo enunciaba que existen ciertas

construcciones especiales del lenguaje, que crean grandes dificultades para los enfermos de este grupo, aunque sean muy cortas en volumen los elementos que conforman este tipo de oración.

Luria (2005), encontró que la comprensión de este tipo de estructuras gramaticales puede verse afectada ante lesiones de las zonas parietooccipitales del hemisferio izquierdo. Así mismo señalaba que, los pacientes con lesión cerebral en estas zonas corticales no mostraron alteración de tipo articulatorio o defectos en el oído fonemático, tampoco se apreció una enajenación del “sentido de la palabra”, y la comprensión tanto de palabras aisladas como de expresiones simples estaba bastante conservada. Los problemas de comprensión se reflejaban en oraciones con estructuras lógico-gramaticales que incluían ciertas relaciones espaciales, con partículas lingüísticas como preposiciones y adverbios principalmente. Lo que está afectado es “la capacidad para integrar mentalmente los detalles en un todo” (p. 188-191). Comprobó mediante una serie de estudios de caso que los pacientes heridos de guerra con este tipo de padecimiento no lograban comprender el significado de estas oraciones.

Así mismo, se encontraron problemas para la comprensión de oraciones lógico-gramaticales complejas con verbos de acción que pasan de un objeto a otro. Por ejemplo: “Pasarle algo a alguien” o “regalarle esto a alguien” También se manifiestan en aquellas formas de oración más complejas con componentes en orden participio pasivo, del tipo: “la tierra es iluminada por el sol”, o las construcciones comparativas, transitivas y de relaciones flexivas (como por ejemplo las de orden genitivo del atributo). En estos casos, los pacientes comprendían fácilmente los componentes aislados de tales expresiones, pero no lograban comprender el contenido de sus relaciones (Luria, 2005, p. 192).

De igual forma se encontró que, ante la necesidad de la resolución de un problema aritmético, los pacientes con lesión en estas áreas de integración y síntesis simultánea (zona

parieto-occipital), muestran grandes dificultades para analizar el problema, sobre todo su estructura gramatical (Luria & Tsvetkova, 1981). Así mismo presentaban grandes dificultades para realizar con éxito las operaciones necesarias para asimilar los datos y resolver dicho problema (p. 31).

3.4 Desarrollo de las nociones espaciales desde la teoría de la actividad

Para la psicología histórico-cultural, la teoría de la actividad (Galperin, 1976; Leontiev, 1983; N. F. Talizina, 2000) es una de las ramas que más importancia tiene, ya que propone a la acción como su unidad de análisis. La acción es la célula de la actividad humana ya que contiene en sí misma todos los elementos del objeto de estudio (la actividad y la psique humana). En la acción se identifican elementos estructurales invariantes, tales como el motivo (objetivo), el objeto de la acción, la base orientadora de la acción, las operaciones y sus medios de ejecución, el control y la verificación (Rubinstein, 1998). Ahora bien, cada acción representa un proceso dinámico, en el cual, dichos elementos participan en las diversas etapas de la realización de la acción: la orientación, la ejecución y el control (Galperin, 1976, 1995; N. F. Talizina, 1984).

En cada acción participan diferentes procesos psicológicos como componentes del contenido de los diferentes elementos de la acción, siendo primordial la función que se utilice para llevar a cabo el objetivo de la acción y las otras funciones participan en ella pero ocupando un lugar de fondo, es decir, de medios u operaciones, así, los procesos psicológicos que no ocupan el lugar del objetivo, no se encuentran en el foco de la conciencia del sujeto y se utilizan de manera automática o semiconsciente.

La acción puede dividirse en operaciones que permiten su ejecución. Estas operaciones se caracterizan por poseer un alto grado de automatización. En sujetos normales esto se da de manera automática, inmediata, pero en casos de daño cerebral esta acción se desautomatiza, se despliega

en operaciones más elaboradas y amplias, las cuales el paciente frecuentemente debe hacer conscientes para lograr la ejecución.

Por ejemplo, en un estudio realizado con niños en edad escolar menor (Semenovich, 1998) se señaló el papel del lenguaje como medio y organizador de la percepción del niño durante la realización de la copia de la figura compleja de Rey-Osterrieth (Rey & Osterrieth, 1997), en dicho estudio, el niño que cometía muchos errores durante la copia, posteriormente recibía orientación verbal del adulto, señalándole los elementos básicos de la figura, así como la ubicación espacial de los mismos (dos líneas cruzadas en el centro, círculo en triángulo superior derecho, etc.). Los resultados mostraron que la inclusión del lenguaje mejoró sensiblemente la copia del niño, así como la reproducción inmediata de la misma. Aquí podemos comprobar como el lenguaje y el desarrollo de las nociones espaciales están íntimamente relacionados, siendo el lenguaje externo (y luego interno) medio para la comprensión de la ubicación que ocupan los cuerpos en el espacio. Se demuestra además que el lenguaje no puede considerarse de forma aislada de la acción.

Ahora bien, la acción es la unidad de análisis de la psicología. Para la neuropsicología era necesario, además, determinar cuáles son los mecanismos (zonas) cerebrales que subyacen a la acción, con el objeto de analizar las alteraciones de las acciones y de las operaciones en pacientes con daño cerebral, pero profundizaremos en esto en el siguiente apartado.

Finalmente, es importante señalar la diferenciación entre el desarrollo de las nociones espaciales en la zona de desarrollo próximo y la zona de desarrollo actual en el desempeño de los niños. Vigotsky (1984, 1991) identificó dos zonas específicas en el desarrollo del niño: la del desarrollo actual y la del desarrollo próximo. Ambas zonas constituyen conceptos generales que se refieren no sólo al desarrollo intelectual, sino a todos los aspectos del desarrollo ontogenético. Así, la zona de desarrollo actual se refiere a todos los hábitos, acciones y conocimientos que el

niño ya posee y que puede realizar por sí sólo sin la ayuda del adulto. La zona de desarrollo próximo se refiere a los hábitos, acciones y conocimientos que el niño aún no posee, por lo que no puede realizarlos de manera independiente, pero en cuanto recibe ayuda del adulto (o de un coetáneo), logra realizar las tareas propuestas (Solovieva & Quintanar, 2004).

3.5 El desarrollo de habilidades espaciales y la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas

El mecanismo psicofisiológico constituye el trabajo de determinada estructura cortical con alta especialización (Korsakova et al., 1997; Luria, 1948, 1969). Estos mecanismos psicofisiológicos se cometen a la acción y se unen en sistemas funcionales (Anojin, 1980), y estos a su vez constituyen la base psicofisiológica de la acción del individuo. Un sistema funcional incluye diferentes estructuras cerebrales (cerca o lejanas dentro del córtex cerebral) que se unen funcionalmente para realizar una acción, en la que los medios para realizar pueden variar. De esta manera podemos determinar la existencia de un defecto primario, que se deriva de la afectación de tal o cual mecanismo neuropsicológico (Quintanar, 1999), y este defecto primario podrá verse reflejado en todas las acciones que incluyan la operación que es garantizada por dicho mecanismo.

Neuropsicológicamente se ha encontrado que, en las zonas corticales terciarias de las regiones occipitales, temporales y postcentrales se solapan áreas corticales visuales, auditivas, vestibular y de sensaciones cutáneas y propioceptivas. Estas regiones son principalmente la región parietal inferior (área 39 y 40 de Brodman) y las regiones temporo-occipitales (áreas 37 y 21 de Brodman), mismas que cumplen una función predominante asociativa y que son propiamente humanas, que alcanzan su maduración más tarde que el resto de las demás zonas corticales posteriores y no son completamente operativas hasta los siete años (Luria, 1948).

De esta manera, podemos decir que un mecanismo psicofisiológico puede estar relacionado con una o más funciones. En adultos con lesión cerebral, se ha identificado que, al existir una alteración funcional del mecanismo de análisis y síntesis espaciales, el mecanismo psicofisiológico implicado sería el relacionado con las zonas corticales temporo-parieto occipitales, mismas que se especializan en el procesamiento de información espacial de orden analítica, así como en la comprensión de oraciones con estructura lógico-gramatical compleja. Por ejemplo, en el caso de pacientes con afasia semántica, la afectación se relaciona con las dificultades en el análisis de las estructuras de este tipo. Los pacientes son capaces de realizar tareas que no requieren de análisis y síntesis espaciales complejos, pero no pueden realizar tareas que necesitan de la participación del factor espacial (Solovieva et al., 2001).

Por ejemplo, se encontraron afectaciones del factor de análisis y síntesis simultáneas de la información en un caso de afasia semántica (Rodríguez et al., 2011). En este estudio de caso se encontró que la paciente se mostró desorientada el seguimiento de instrucciones con contenido espacial. La paciente tampoco logro recuperar todos los elementos constituían una figura con diversos elementos distribuidos espacialmente, y se encontraron fallas en la distribución y proporción de dicha figura. La paciente mostró actitud de frustración y disgusto hacía todas las tareas constructivas. Se observaron dificultades para identificar a los animales colocados en diferentes posiciones (de lado y dando la espalda), así como para reconocer a los animales cuando estos están dibujados de forma imprecisa. En cuanto al lenguaje se evidenciaron dificultades severas en el uso apropiado de preposiciones en construcciones comparativas, genitivas, atributivas, relativas y locativas. La comprensión de las oraciones complejas subordinadas, las cuáles, se construyen con conectivos complejos, fue inaccesible para la paciente, y requirió de una contextualización para su comprensión.

Así es fácil entender que, el síndrome es la alteración de unas funciones y la conservación de otras, donde las funciones afectadas comparten un mecanismo psicofisiológico común, mientras que las conservadas no incluyen dicho mecanismo. El síndrome entonces está integrado por un conjunto de síntomas, los cuales constituyen el efecto sistémico del factor afectado, conformando el cuadro clínico que incluye alteraciones en la expresión o en la comprensión del lenguaje, de la lectura y de la escritura, de la memoria, de la actividad intelectual, etc.

Además, existen estudios que señalan que el factor de integración espacial está relacionado con zonas temporo-parieto occipitales, y que como lo señalaba Luria (2005), una lesión en estas zonas puede causar afasia de tipo semántica. Por otro lado, se propone que, para la evaluación de dicho factor, el paciente afásico realice tareas como la evaluación de órdenes con contenido espacial, comprensión de oraciones que contienen relaciones cuasi-espaciales (tanto comparativas como temporales), comprensión de oraciones que contienen relaciones espaciales (tanto pasivas como genitivas) y la elaboración de oraciones que incluyan relaciones cuasi-espaciales y de causalidad (Lázaro et al., 2010).

Pero, desde la perspectiva histórico-cultural, la distribución y el funcionamiento de los mecanismos psicofisiológicos son importantes para identificar las vías y los métodos para la rehabilitación neuropsicológica no solo en adultos con daño cerebral, sino también de niños con dificultades en el desarrollo de tal o cual mecanismo (Luria & Tsvetkova, 1997; Quintanar & Solovieva, 2000). En los casos de neuropsicología infantil, que retoman la postura luriana, el análisis neuropsicológico del lenguaje se realiza con la misma lógica que en los adultos, es decir, en cada niño se busca el factor o factores alterados o no desarrollados que subyacen al síntoma, así como las relaciones entre el lenguaje y las otras funciones psicológicas dentro de la actividad del niño.

Por último, es importante mencionar el “método de la formación planificada por etapas de las acciones mentales”, el cual toma en cuenta que en un principio el niño puede cumplir con una nueva acción sólo apoyándose en objetos externos y realizando manipulaciones externas en ellos. La primera es una acción material, la última es una acción solo en tanto que puede ser concebida como una representación de la acción misma, en la que el contenido inicial sensorial es relevado a un segundo termino y el pensamiento de la acción misma aparece como el proceso psíquico concreto (Galperin, 1959 citado en Shuare & Davidov, 1987). Con este método podemos identificar en que plano de la actividad está situado el desarrollo de las habilidades y nociones espaciales y la comprensión de las OLGC.

4. Capítulo III: Metodología

4.1 Hipótesis

4.1.1 Hipótesis generales

Hi: Los niños con Buen Desempeño Académico (BDA) presentan un mejor desarrollo espacial y de comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en comparación con niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA).

Hi: Existe correlación positiva entre el desarrollo de las habilidades espaciales y la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC).

4.1.2 Hipótesis nula

Ho: Los niños con Buen Desempeño Académico (BDA) no presentan un mejor desarrollo de las habilidades espaciales y de comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en comparación de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA).

Ho: No existe una correlación positiva entre aspectos espaciales y la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC).

4.2 Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo no experimental (ex post-facto) y está estructurada como un diseño de tipo descriptivo-correlacional de corte transversal.

4.3 Descripción de variables

4.3.1 Variable independiente

-Trastorno Específico de Aprendizaje

-Buen Desempeño Académico

4.3.2 Variable dependiente

-Nociones Espaciales.

-Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas.

4.4 Participantes

Se evaluaron 21 niños con edades de entre 8 y 10 años que cursaban de 3° a 5° grado de primaria, mismos que asistían a instituciones públicas de enseñanza regular en el estado de Puebla, México.

Los participantes que forman parte del presente estudio fueron referidos por los profesores a cargo de estos y presentaban problemas académicos o mostraban un buen desempeño escolar. Así mismo, tenían características sociodemográficas similares, y fueron divididos en dos grupos de niños de uno y otro sexo.

1: Grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (N=11).

2: Grupo de niños con Buen Desempeño Académico (N=10).

Se tomó como criterio de inclusión/exclusión adicional para el grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA) que ninguno de ellos tuviera una deficiencia intelectual, es decir, ≥ 70 en el Cociente Intelectual total determinado por el WISC-IV). Posteriormente, aquellos niños con puntajes dentro del rango percentil promedio bajo o bajo en las subpruebas de Precisión de la Lectura, Escritura y de Cálculo de la ENI II (Matute et al., 2013) y que mostraban una evaluación neuropsiquiátrica normal a excepción del problema en el aprendizaje. Por otro lado, el grupo de niños referidos por sus maestros con un adecuado desempeño escolar, con un promedio arriba de 9, que tuvieron una evaluación neuropsiquiátrica normal, sin antecedentes de alteraciones en el neurodesarrollo y con puntuación igual o mayor a 70 en el Cociente Intelectual total determinado por el WISC-IV, que tuvieran un puntaje promedio o arriba del promedio en las subpruebas de la ENI II correspondientes a Precisión, Velocidad y Comprensión en la Lectura; Precisión, Composición Narrativa y Velocidad en la Escritura, Conteo, Manejo Numérico, Cálculo y Resolución de Problemas Matemáticos, así se conformó la muestra de niños con Buen Desempeño Académico (BDA). En la tabla 1 se resumen los criterios de inclusión/exclusión para cada grupo.

Tabla 1

Criterios de Inclusión y Exclusión para la Selección de la Muestra

Grupo	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
TEA	-Edad: Entre 8-10 años -Escolaridad: 3°-5° de primaria	-Tener menos de 8 años o ser mayor de 10 años.

Grupo	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
	<p>-Institución educativa: Escuela primaria regular urbana.</p> <p>-Sin enfermedades neurológicas o psiquiátricas reportadas.</p> <p>-Sin antecedentes de alteraciones en el neurodesarrollo.</p> <p>-Observación de bajo rendimiento académico o problemas en el aprendizaje por parte del profesor.</p> <p>-Cociente Intelectual en WISC IV \geq 70.</p> <p>-Puntaje promedio bajo o bajo en subpruebas de Precisión de la Lectura, Escritura y de Cálculo de la ENI II.</p>	<p>-Cursar 1°, 2° O 6° de primaria.</p> <p>-Pertener a escuelas rurales o que no estuvieran dentro del sistema de educación regular.</p> <p>-Sin reporte de problemas de aprendizaje por parte del profesor.</p> <p>-Cociente intelectual menor a 70 en WISC IV.</p> <p>-Enfermedades psiquiátricas, infecciosas y/o discapacidad intelectual.</p>
BDA	<p>-Edad: Entre 8-10 años</p> <p>-Escolaridad: 3°-5°. de primaria</p> <p>-Institución educativa: Escuela primaria regular urbana.</p> <p>-Sin enfermedades neurológicas o psiquiátricas reportadas.</p> <p>-Sin antecedentes de alteraciones en el neurodesarrollo.</p>	<p>-Tener menos de 8 años o ser mayor de 10 años.</p> <p>-Cursar 1°. 2°. O 6°. De primaria.</p> <p>-Pertener a escuelas rurales o que no estuvieran dentro del sistema de educación regular.</p>

Grupo	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
	-Observación de buen desempeño académico por parte del profesor.	-Reporte de problemas de aprendizaje por parte del profesor.
	-Promedio escolar ≥ 9 .	
	-Cociente Intelectual en WISC IV ≥ 70 .	-Cociente intelectual menor a 70 en WISC IV.
	-Puntaje promedio o arriba de promedio en subpruebas de la ENI II.	- Enfermedades psiquiátricas, infecciosas y/o discapacidad intelectual.

4.5 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para el presente estudio se pueden dividir en dos grandes grupos. Por un lado, tenemos los instrumentos que se utilizaron para la selección de la muestra, los cuales aportaron datos clínicos de importancia y ayudaron a depurar la muestra obtenida. Se inicio con una entrevista a maestros y padres de familia (elaborada por los autores de esta investigación), con la finalidad de detectar niños que tenían un bajo y alto desempeño académico (altas calificaciones y buen desempeño en general en su actividad escolar) y un cuestionario sobre antecedentes del neurodesarrollo a padres de familia; además, se realizó la entrevista M.I.N.I-KID (Mini International Neuropsychiatric Interview; Sheehan et al, 2004) con el propósito de detectar cuadros psicológicos de relevancia que pudieran intervenir en los criterios de inclusión o selección de la muestra; así mismo, se aplicó el WISC-IV (Wechsler, 2007a), el cual proporciona un Cociente Intelectual, con el objetivo de determinar si existían dificultades cognitivas que explicaran por sí mismas los problemas de aprendizaje, y con esto descartar un criterio de

exclusión. Por último, se utilizaron subpruebas de la ENI II (Matute et al., 2013) que se utilizaron para apoyar en el diagnóstico del TEA y fueron las siguientes: Precisión, Velocidad y Comprensión en la Lectura; Precisión, Composición Narrativa y Velocidad en la Escritura, mientras que en la aritmética se utilizaron Conteo, Manejo Numérico, Cálculo y Resolución de Problemas Matemáticos.

Por otro lado, se utilizó el “Esquema Neuropsicológico de las Nociones Espaciales y la Comprensión del Lenguaje Complejo” (ver Anexo A), basado en la metodología propuesta por el modelo neuropsicológico histórico-cultural (Luria, 2005; Luria & Tsvetkova, 1997; Quintanar & Solovieva, 2008), mediante el cual fue posible evaluar las tareas relacionadas con el desarrollo de las nociones espaciales en los niños, y de comprensión de las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en diferentes planos de la actividad de los menores, el cual consta de los siguientes apartados:

-Apartado de Nociones Espaciales

- *Ubicación espacial en el esquema corporal
- *Ubicación espacial en el plano material-materializado
- *Ubicación espacial en el plano perceptivo gráfico
- *Ubicación espacial en el plano perceptivo esquematizado

-Apartado de Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas:

- *Nociones espaciales en el plano lógico verbal
- *Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas de tipo pasivas
- *Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas de tipo comparativas

*Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas de tipo temporales

*Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas de tipo genitivas

4.6 Procedimiento

La realización de este estudio estuvo dividida en dos etapas. La etapa I se refiere a la selección de la muestra, la cual se llevó a cabo de la siguiente manera:

Para la selección de la muestra del grupo TEA se solicitó a los maestros de 3°, 4° y 5° de las primarias correspondientes, así como aquellos que consideraban que tenían dificultades en el desempeño de las materias de español y matemáticas, con la finalidad de identificar el TEA. Posteriormente se aplicó a todos los niños de la muestra la entrevista M.I.N.I-KID (Mini International Neuropsychiatric Interview; Sheehan et al, 2004) para descartar que existiera algún trastorno psiquiátrico diferente al TEA. Después se aplicó el WISC (Wechsler, 2007a), con el objetivo de determinar si existían dificultades cognitivas o deficiencia intelectual que explicara por sí misma los problemas de aprendizaje. Finalmente, se aplicaron las subpruebas de la ENI (Matute et al., 2007), correspondientes a Precisión, Velocidad y Comprensión en la Lectura; Precisión, Composición Narrativa y Velocidad en la Escritura, Conteo, Manejo Numérico, Cálculo y Resolución de Problemas Matemáticos, esto corroborar que existiesen las dificultades específicas de lectura, escritura o cálculo referidas previamente por los maestros.

Se realizó el mismo procedimiento para el grupo de niños con BDA, solo que, a diferencia del grupo TEA, se pidió a los maestros que refirieran a los alumnos que ellos consideraban que tenían un buen rendimiento académico, que tuvieran un promedio alto en sus calificaciones (≥ 9), que en el WISC (Wechsler, 2007a), obtuvieran un CI total igual o mayor a 70, y que en la ENI II

(Matute et al., 2013) tuvieran un puntaje promedio o arriba del promedio en las subpruebas de Precisión de la Lectura, Escritura y de Cálculo.

La segunda etapa corresponde a la elaboración, selección, pilotaje y aplicación del instrumento: “Esquema Neuropsicológico de las Nociones Espaciales y la Comprensión del Lenguaje Complejo” (ver anexo A), mismo que fue elaborado bajo los principios del modelo teórico-metodológico de la escuela en neuropsicología histórico-cultural. Mediante la aplicación de este instrumento fue posible evaluar las tareas relacionadas con el desarrollo de las nociones espaciales en los niños, y de comprensión de las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en diferentes planos de su actividad.

4.7 Consideraciones éticas

En primer lugar, es importante mencionar que todos los participantes (niños y padres de familia) fueron informados, de manera verbal y por escrito, en que consistirían todas las actividades que se realizarían, así como el objetivo general de dicha investigación, para posteriormente firmar la carta de consentimiento informado,

Además, se hizo del conocimiento de los participantes que los datos que ellos proporcionaron, así como los resultados de las actividades que se realizaron, se mantendrían bajo condiciones de extrema confidencialidad, protegiendo así la identidad y privacidad de la información, utilizándose éstos únicamente con fines de investigación y divulgación científica, prevaleciendo siempre el bienestar de los participantes sobre los fines académicos y científicos.

Así mismo, se explicó a los participantes que la investigación no generaría ningún perjuicio o daño institucional, profesional o personal a efectos de la información recabada, así

como que los hallazgos del estudio no debían ser utilizados con fines distintos a los que inicialmente se habían proyectado.

Finalmente, es importante mencionar que se tomaron en cuenta los principios mencionados por la APA (American Psychological Association) (Association, 2010): principio de beneficencia y no maleficencia, principio de fidelidad y responsabilidad, principio de integridad, principio de justicia, principio de respeto por los derechos y la dignidad de las personas. Así mismo, se retomaron los principios éticos de la declaración de Helsinky, que establece que “el propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad” (AMM, 2017).

4.8 Análisis estadístico

Para cumplir con el primer objetivo de la presente investigación se llevó a cabo el análisis estadístico de los datos en la presente investigación se utilizó el programa GraphPad Prism versión 8.0.1. Se presentaron los resultados de los datos estadísticos descriptivos (media, mediana, desviación estándar y rango) de los grupos de niños con BDA y TEA haciendo así una identificación de ambos grupos. Es importante señalar que se retomaron los supuestos estadísticos para muestras pequeñas e independientes, por ello, en primer lugar, se aplicó la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk test*.

Posteriormente, para cumplir con el segundo objetivo de este estudio, se realizó un ANOVA de dos vías, misma que permitió conocer si existían diferencias significativas itergrupales en las medias de los dos grupos (variable independiente): grupo de niños con TEA y con BDA,

con respecto a la variable dependiente (puntajes obtenidos en las tareas del instrumento “Esquema neuropsicológico de las nociones espaciales y la comprensión del lenguaje complejo”) tanto para el desempeño de los niños en su zona de desarrollo actual (ZDA) como para su zona de desarrollo próximo (ZDP). Así mismo, se aplicó la prueba post hoc y método de comparación múltiple Bonferroni para determinar en qué planos de la actividad o tipo de oración se presentaban estas diferencias para ambos casos (ZDA y ZDP). Además, se aplicaron los mismos análisis estadísticos (ANOVA de dos vías y Bonferroni) para determinar de manera intragrupal entre que planos de la actividad o tipo de oración existían diferencias significativas.

Finalmente, para cumplir con el tercer objetivo, se realizó una prueba de correlación de Spearman con el objetivo de identificar si existe una relación entre la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA), y de existir, identificar la naturaleza de esta (positiva o negativa).

5. Capítulo IV: Resultados

Para cumplir con el primer objetivo del presente estudio, se muestran los resultados de la identificación de niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA). Así mismo, se presentan las características generales intragrupales, donde se exponen la media de la edad, el sexo y la lateralidad por grupo (ver tabla 2).

Para cumplir con el segundo objetivo de esta investigación, a saber: la caracterización y comparación en el desempeño de las nociones espaciales y de la comprensión de OLGC en niños con BDA y niños con TEA para identificar si existen diferencias entre ambos grupos (y cuales serían éstas en caso de haberlas) en primer lugar, se determinaron los datos descriptivos

estadísticos (ver tabla 3) que permiten la identificación de diferencias generales de la muestra. Se observó una diferencia en los valores mínimos y máximos a favor del grupo con BDA lo cual indica un mejor desempeño de manera general en la realización de las tareas.

Tabla 2

Identificación de Niños con TEA y con BDA

Grupos	Media de Edad por Grupo	Lateralidad			Sexo	
		Diestro	Zurdo	Total	M	F
TEA	9.7	10	1	11	7	4
BDA	10	9	1	10	3	7
Total		19	2	22	10	11

Nota. TEA= Grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje. BDA= Grupo de niños con Buen Desempeño Académico.

Tabla 3

Datos Estadísticos Descriptivos por Grupo de la Aplicación del Instrumento “Esquema Neuropsicológico de las Nociones Espaciales y la Comprensión del Lenguaje Complejo”

Datos descriptivos	Grupos	
	TEA	BDA
Valor mínimo	2.273	3.300
Valor máximo	3.909	3.988

Datos descriptivos	Grupos	
Rango	1.636	0.6875
Media	3.542	3.844
Desviación estándar	0.4959	0.2140
Error estándar de la media	0.1653	0.07133

Nota. TEA= Grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje. BDA= Grupo de niños con Buen Desempeño Académico.

Posteriormente, se verificaron los supuestos estadísticos de normalidad, independencia, y tamaño de la muestra. De acuerdo con la prueba estadística de Shapiro-Wilk, se concluye que con un $p < 0.05$, se puede rechazar la idea de que ambos grupos presentaran una distribución normal (ver tabla 4).

Tabla 4

Prueba de distribución normal Shapiro-Wilk

	TEA	BDA
Valor W	0.6626	0.6536
Valor P	0.0005	0.0004
¿Pasó la prueba de normalidad (alpha=0.05)?	No	No

Nota. TEA= Grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje. BDA= Grupo de niños con Buen Desempeño Académico.

El supuesto de independencia se cumplió al tener muestras no relacionadas y al controlarse los errores sistemáticos. Los sujetos de la muestra se seleccionaron a conveniencia y mediante la opinión de expertos, es decir, de manera no probabilística.

Para identificar las diferencias significativas intergrupales en la zona de desarrollo actual se aplicó un ANOVA de dos vías en la que observó un valor $p < 0.05$ (ver tabla 5).

Tabla 5

Prueba ANOVA de dos vías para la zona de desarrollo actual

Fuente de Variación	Valor P	¿Es Estadísticamente Significativo?
Diferencia Entre Grupos	<0.0001	Si
Diferencia Entre Planos de la Actividad	<0.0001	Si
Diferencia en la Interacción Entre Ambos	<0.0001	Si

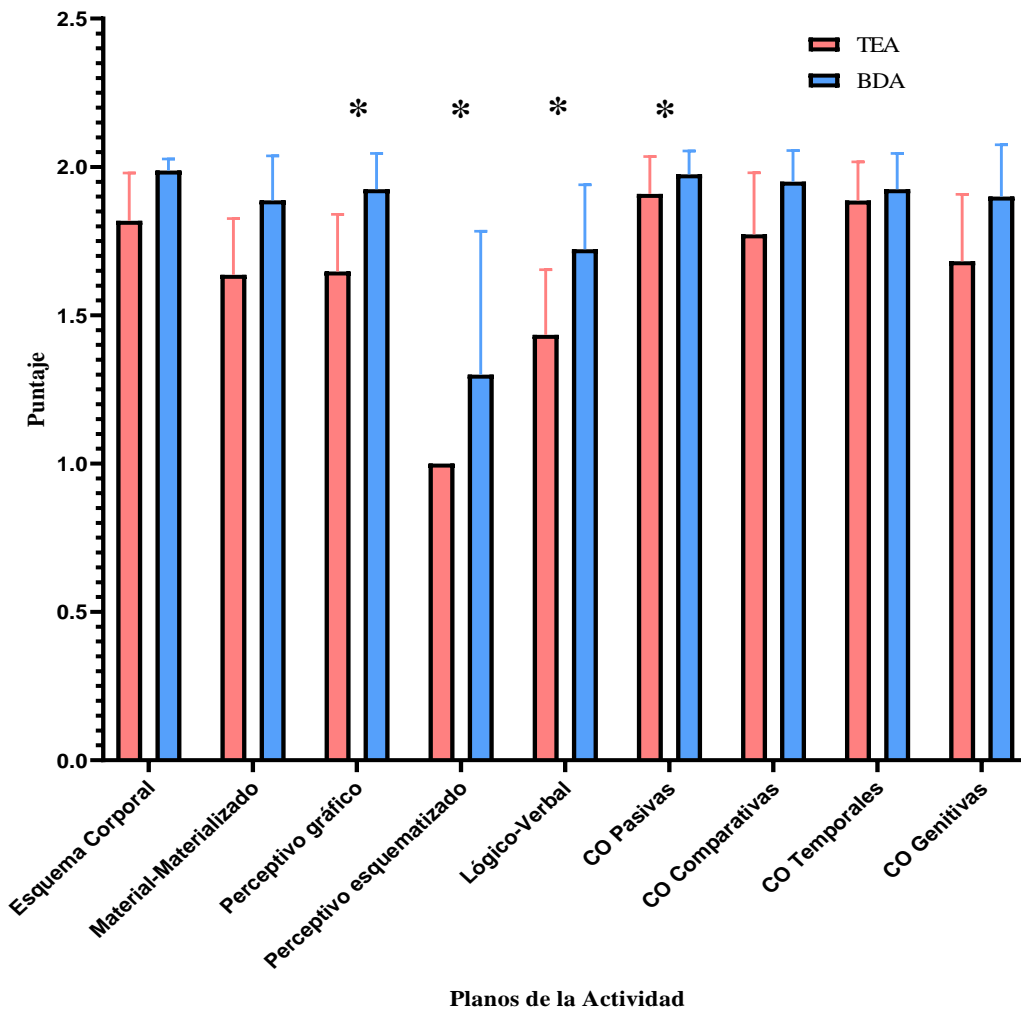
Nota. TEA= Grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje. BDA= Grupo de niños con Buen Desempeño Académico.

Además, se aplicó el método de comparación múltiple de Bonferroni para identificar en que planos de la actividad o tipos de oración se observaban dichas diferencias. Se lograron identificar diferencias estadísticamente significativas en los planos material-materializado, perceptivo-gráfico, perceptivo esquematizado y lógico-verbal resultantes de la comparación entre ambos grupos en su zona de desarrollo actual con puntuaciones entre 1 y 2 (donde 1= sin poder

realizar la tarea y 2= realizó la tarea sin ayuda). En la siguiente gráfica (figura 1) observamos estas diferencias.

Figura 1

Comparación del desempeño de nociones espaciales y comprensión de OLGC en la zona de desarrollo actual en ambos grupos.



Nota. *Planos de la actividad con diferencias estadísticamente significativas. CO= Comprensión de oraciones. TEA= Grupo de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje. BDA= Grupo de niños con Buen Desempeño Académico.

En cuanto a los resultados del análisis del ANOVA de dos vías para el desempeño en la zona de desarrollo próximo de manera intergrupar, se observó que existen diferencias en las medias a favor del grupo con BDA en todos los planos, considerando que son puntuaciones de 1 a 4 (donde 1= sin poder realizar la tarea, 2= ayuda desplegada, 3=ayuda menos compleja y 4=sin ayuda). En la tabla 6 observamos a detalle estos resultados.

Tabla 6

Diferencias en las medias de ambos grupos en puntuaciones donde está presente la zona de desarrollo próximo

Plano de la actividad	Media de TEA	Media BDA	Diferencia de la media
Esquema Corporal	3.795	3.988	-0.1920
Material-Materializado	3.580	3.863	-0.2830
Perceptivo gráfico	3.580	3.925	-0.3455
Perceptivo esquematizado	2.273	3.300	-1.027
Lógico-Verbal	3.489	3.775	-0.2864
CO Pasivas	3.909	3.975	-0.06591
CO Comparativas	3.727	3.950	-0.2227
CO Temporales	3.864	3.925	-0.06136
CO Genitivas	3.659	3.900	-0.2409

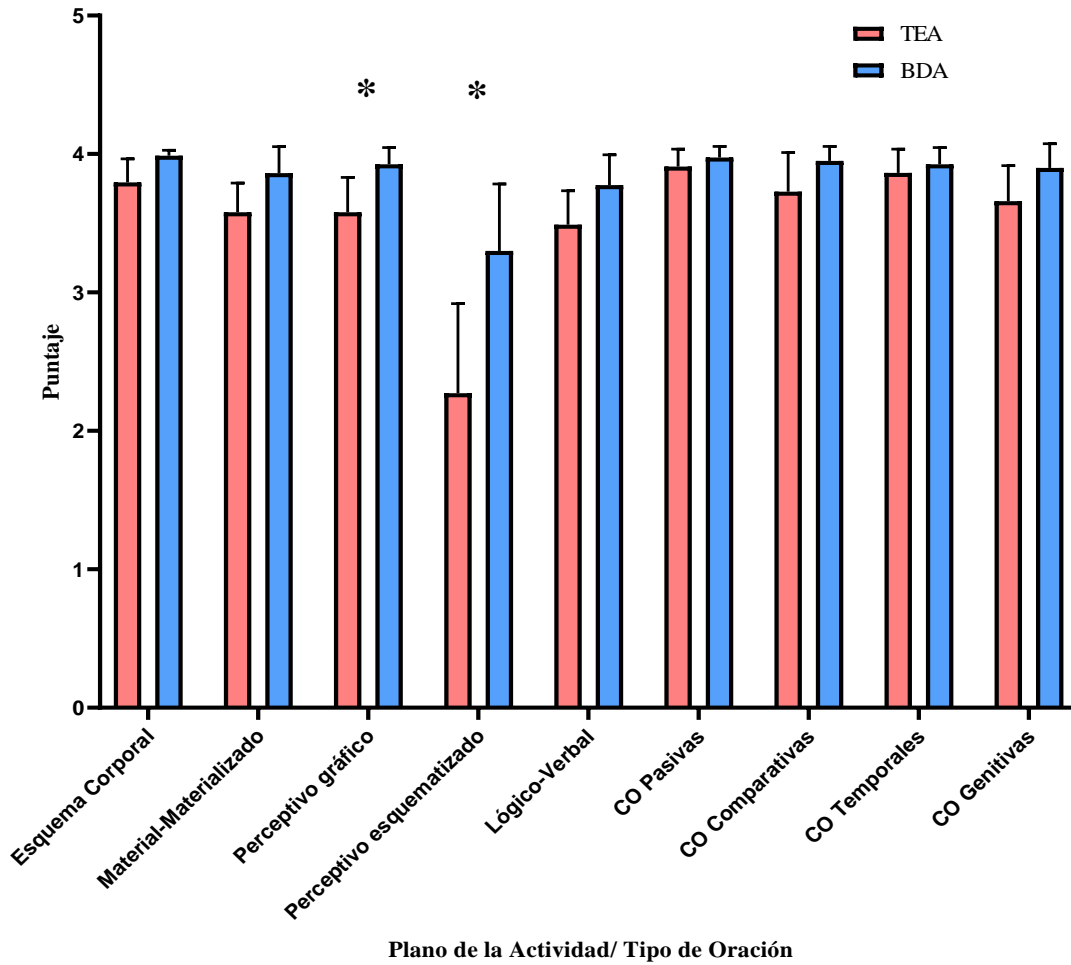
Nota. CO= Comprensión de oraciones. TEA= Grupo de niños con trastorno específico del aprendizaje. BDA= Grupo de niños con buen desempeño académico.

Por otro lado, con respecto a los resultados del método de ajuste Bonferroni, de manera intergrupala entre los grupos TEA y BDA, en su zona de desarrollo próximo, se observó que, en cuanto al desarrollo de las nociones espaciales se encontró que existe un mejor desarrollo de las nociones espaciales en niños BDA que en niños con TEA, obteniendo una media mayor en los puntajes de ejecución, y observando específicamente diferencias estadísticamente significativas en los planos *perceptivo gráfico* y *perceptivo esquematizado*. En la siguiente grafica (Figura 2) podemos observar las diferencias en el desempeño de las tareas relacionadas con el desarrollo de las habilidades y nociones espaciales en ambos grupos.

Además, al rechazar la hipótesis nula con el ANOVA de dos vías, se identificó que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de ambos grupos en la *zona de desarrollo próximo*, por lo que, fue útil realizar un método de comparaciones múltiple con el objetivo de detectar la naturaleza exacta de estas diferencias de manera intragrupal. Para esto se empleó el método de ajuste Bonferroni, mismo que reportó fuertes diferencias significativas en el grupo TEA entre el plano de la actividad perceptivo esquematizado y del esquema corporal, material-materializado, y el plano perceptivo gráfico. Así mismo se reportan diferencias estadísticamente significativas entre el plano de la actividad perceptivo-esquematizado y las nociones espaciales en el plano lógico-verbal, la comprensión de oraciones pasivas, temporales, comparativas y genitivas. En menor medida, también se encontraron diferencias significativas entre el plano lógico-verbal y la comprensión de oraciones pasivas y temporales (ver Anexo B).

Figura 2

Desempeño en Tareas de Nociones Espaciales y Comprensión de OLGC en Ambos Grupos (TEA y BDA) en la Zona de Desarrollo Próximo.



Nota. CO= Comprensión de oraciones. TEA= Grupo de niños con trastorno específico del aprendizaje. BDA= Grupo de niños con buen desempeño académico. *Planos de la actividad o tipos de oración con diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

En el grupo BDA también se reportaron fuertes diferencias significativas entre: el plano de la actividad perceptivo esquematizado y los planos de esquema corporal, material-materializado y

perceptivo-gráfico. Así mismo se encontraron fuertes diferencias entre el plano de la actividad perceptivo esquematizado y el plano lógico verbal, la comprensión de oraciones pasivas, comparativas, temporales y genitivas. Finalmente se reporta una diferencia entre las nociones espaciales en el plano lógico-verbal y el plano perceptivo-esquematizado (ver Anexo C). En la tabla 7 se exponen los detalles de los resultados obtenidos con el método de comparación múltiple Bonferroni entre los planos de la actividad y tipos de oración en la zona de desarrollo próximo de manera intragrupal.

Por otro lado, en cuanto a la Comprensión de las Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas se observó un mejor desempeño en la ejecución de las tareas en niños con BDA a comparación de las ejecuciones de niños con TEA, en este último grupo se encontraron diferencias significativas entre el plano de la actividad *Lógico-Verbal y la Comprensión de Oraciones Pasivas, Comparativas y Temporales; así como entre la Comprensión de Oraciones Pasivas y Genitivas (ver Anexo C).*

Tabla 7

Prueba de comparación múltiple de Bonferroni con diferencias significativas entre los planos de la actividad intragrupal en la zona de desarrollo próximo.

Grupo	Comparación Entre Planos de la actividad	Media 1 Vs. Media 2	Ajuste del valor P
TEA	Esquema Corporal Vs. Perceptivo esquematizado	3.795 - 2.273	<0.0001
	Material-Materializado Vs. Perceptivo esquematizado	3.580 - 2.273	<0.0001

Grupo	Comparación Entre Planos de la actividad	Media 1 Vs. Media 2	Ajuste del valor P
	Perceptivo gráfico Vs. Perceptivo esquematizado	3.580 - 2.273	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. Espacial Lógico-Verbal	2.273 - 3.489	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO pasivas	2.273 - 3.909	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO comparativas	2.273 - 3.727	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO temporales	2.273 - 3.864	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO genitivas	2.273 - 3.659	<0.0001
	Espacial Lógico-Verbal Vs. CO pasivas	3.489 - 3.909	0.0078
	Espacial Lógico-Verbal Vs. CO temporales	3.489 - 3.864	0.0334
BDA	Esquema Corporal Vs. Perceptivo esquematizado	3.988 - 3.300	<0.0001
	Material-Materializado Vs. Perceptivo esquematizado	3.863 - 3.300	0.0001

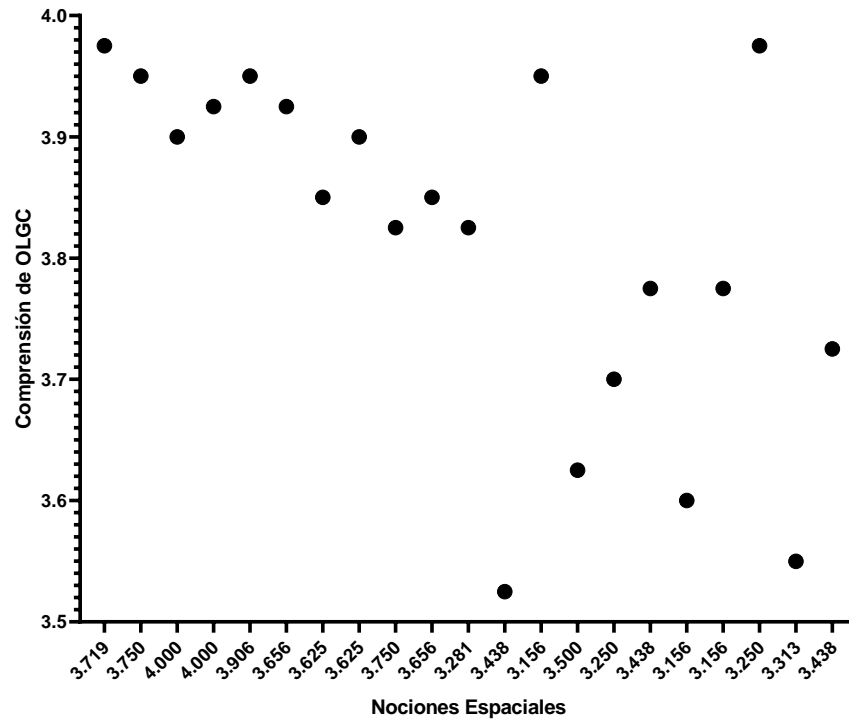
Grupo	Comparación Entre Planos de la actividad	Media 1 Vs. Media 2	Ajuste del valor P
	Perceptivo gráfico Vs. Perceptivo esquematizado	3.925 - 3.300	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. Espacial Lógico-Verbal	3.300 - 3.775	0.0026
	Perceptivo esquematizado Vs. CO pasivas	3.300 - 3.975	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO comparativas	3.300 - 3.950	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO temporales	3.300 - 3.925	<0.0001
	Perceptivo esquematizado Vs. CO genitivas	3.300 - 3.900	<0.0001

Nota. CO= Comprensión de Oraciones. TEA= Grupo de niños con trastorno específico del aprendizaje. BDA= Grupo de niños con buen desempeño académico.

Finalmente, para cubrir con el objetivo número cuatro de esta investigación, se aplicó la prueba de correlación Spearman en el total de la muestra (en ambos grupos: TEA y BDA), encontrando un valor $r=0.4266$ con valor de $p=0.0269$, lo cual fue significativo ($P \leq 0.05$), esto indica una relación positiva entre el desarrollo de las nociones espaciales y la comprensión de las OLGC (ver figura 3). Se realizó el mismo tratamiento de datos a los dos grupos por separado (TEA y BDA) sin encontrar resultados de relación (ver tabla 8).

Figura 3

Correlación entre el desarrollo de las nociones espaciales y la comprensión de las OLGC en ambos grupos (TEA y BDA).



Nota. OLGC= Oraciones lógico-gramaticales complejas.

Tabla 8

Resultados de Prueba de Correlación de Spearman

Valor r en el total de la muestra	0.4266
Valor P (a una cola)	0.0269
Intervalo de Confianza al 95%	-0.01994 al 0.7312
Valor r Grupo TEA	-0.3768

Valor P (a una cola) Grupo TEA	0.1251
Intervalo de Confianza al 95%	-0.8040 al 0.3069
<hr/>	
Valor r Grupo BDA	0.2950
Valor P (a una cola) Grupo BDA	0.2011
Intervalo de Confianza al 95%	---

Nota. TEA= Trastorno Específico del Aprendizaje. BDA= Buen Desempeño Académico

6. Capítulo V: Discusión

Se lograron identificar 11 niños con características de TEA, sin embargo, el diagnóstico de Trastorno Específico del Aprendizaje resulta insuficiente en el ámbito clínico neuropsicológico, ya que no permite identificar las posibles causas que subyacen a los diferentes problemas de aprendizaje que enfrentan los niños en edad escolar. Dentro del TEA se incluyen dificultades con predominio en la lectura, escritura y cálculo, y en muchas ocasiones aparece como fondo una alteración en el desarrollo de las nociones espaciales en ellas (Luria, 2005; Rodríguez et al., 2011; Rojas-Cervantes et al., 2014; Solovieva et al., 2001). En este sentido, el trabajo del neuropsicólogo clínico adquiere gran relevancia, ya que sus esfuerzos se dirigen a la comprensión de los mecanismos que subyacen a los déficits del niño en edad escolar, así como a contribuir con mayor exactitud en el diagnóstico y la diferenciación de condiciones entre niños que presentan problemáticas similares, obteniendo así resultados satisfactorios en la corrección neuropsicológica y proporcionando las bases científicas y metodológicas adecuadas para generar nuevas vías de trabajo correctivo.

La exploración de la relación entre el desarrollo de las nociones espaciales y la comprensión en oraciones con gramaticalidad compleja, así como su correlato neuropsicológico, ha sido estudiado en población adulta con afasia, pero muy poco abordada en población infantil, y

mucho menos en niños con TEA. Por lo tanto, esta investigación tuvo el objetivo de comparar, caracterizar y relacionar el desempeño en la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) y las nociones espaciales en niños con Buen Desempeño Académico (BDA) y en niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA).

Los resultados comprobaron la primera hipótesis planteada ya que los niños con Buen Desempeño Académico (BDA) presentaron un mejor desarrollo de las habilidades espaciales y de comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en comparación de niños con Trastorno Específico del Aprendizaje (TEA). Diversas investigaciones han mostrado que aparece como fondo una alteración en el desarrollo de las nociones espaciales (Luria, 2005; Luria & Tsvetkova, 1981; Rodríguez et al., 2011).

Aunado a ello, se han identificado en población adulta con afasia la existencia de dificultades en aspectos espaciales en la comprensión de oraciones lógico-gramaticales complejas y se ha considerado que este aspecto espacial subyace a estas dificultades en la comprensión (alteración en el mecanismo psicofisiológico de análisis y síntesis espacial simultánea) por lo que al trabajar en el propio cuerpo y después en diferentes planos de la actividad aspectos espaciales, como el reconocimiento de coordenadas como arriba-abajo, izquierda-derecha, etc., resultan beneficiadas las tareas de comprensión de OLGC.

Además, desde la teoría de la cognición encargada o corporeizada (Battán Horenstein, 2017; Wright Carr, 2018) se refiere que la dependencia de la concepción y comprensión del espacio, respecto de la instalación de un punto cero de referencia para toda orientación del movimiento posible, es el propio cuerpo, además desde esta teoría el espacio se funda y se origina en la habilidad motora y al ejercer del individuo (Battán Horenstein, 2017). Entonces si las relaciones espaciales pueden ser entendidas y “encarnadas” en el propio cuerpo, después podrán

ser comprendidas en planos más abstractos de la actividad, como el plano perceptivo esquematizado o el plano lógico verbal, este último incluyendo ya en sí coordenadas espaciales en forma de preposiciones y adverbios.

Por otro lado, también podemos decir que en el lenguaje hay una diferencia entre el lenguaje semántico y el lenguaje simpráxico. En un principio el hablante requiere de todo un contexto (textura, sabor, olor, dureza, función y frecuencia de uso, etc.) para dar significado y poseer una imagen interna de los objetos. Es en edades psicológicas más avanzadas donde este significado adquiere cierta independencia del contexto e incluso de la presencia de los objetos para poder referirse a ellos únicamente por medio del lenguaje, así se constituye un lenguaje semántico lleno de significados, sin embargo, para cumplir con todas las funciones del lenguaje no podemos únicamente decir palabras en aislado; es aquí donde entra en juego el lenguaje simpráxico, en donde el hablante necesita de un componente de orden estructural en la oración para poder comunicar, regular y mediar las relaciones con el entorno, empleando así conectores, anáforas y preposiciones que indican el orden en que deberá ser entendida la información que se recibe (Cuetos et al., 2015).

En este trabajo se muestra como el desarrollo de las nociones espaciales en la tarea que evalúa el plano perceptivo esquematizado (figura compleja de rey) la actividad presenta una mayor dificultad para su realización, y es una tarea (Rey & Osterrieth, 1997) altamente significativa que permite observar, e incluso predecir, el desempeño que se tendrá en la realización de otras tareas de comprensión de OLGC debido a que se van complejizando las acciones (N. Talizina, 2009). Una explicación para este hallazgo es que, esta tarea con relación a las demás, requiere de menor participación del lenguaje, ya que es un trabajo que requiere más del componente visuoespacial, más que cuasi-espacial (Luria, 1884), en donde se reporta una mayor participación del hemisferio

derecho, y por otro lado, con mayor participación del hemisferio izquierdo para el resto de las tareas con mayor participación del lenguaje (Zaldivar et al., 2013).

Con respecto a los hallazgos del desempeño en la zona de desarrollo próximo (con respuestas en escala de 1 a 4) pudimos observar que no se reportaron diferencias estadísticamente significativas con excepción de las tareas de los planos perceptivo gráfico y perceptivo esquematizado, esto se puede explicar porque al estar en la zona de desarrollo próximo (y poder realizar las tareas con ayudas) hay un incremento de las respuestas correctas, tal como se ha observado en estudios previos (Solovieva & Quintanar, 2004)

Podemos decir que, otra explicación a que no se encontraran diferencias significativas en el apartado de comprensión de OLGC en ninguno de los grupos es el llamado “efecto techo” que se ha reportado en algunas investigaciones (Franco et al., 2010; Portella Moll et al., 2003) que pudo estar presente en el instrumento, ya que, aunque si se presentaron diferencias significativas entre ambos grupos en el apartado de nociones espaciales, podría ser que no se haya presentado una complejidad adecuada en el apartado de comprensión de OLGC o bien que la cantidad de oraciones por subapartado no fuera suficiente, por lo que no se logró discriminar diferencias en el desempeño de ambos grupos. Aunado al número reducido de la muestra (N=22). Sin embargo, en las medias si se pudieron observar las diferencias en el desempeño de las tareas de nociones espaciales y de la comprensión de OLGC entre ambos grupos.

Por otro lado, se pudo corroborar la segunda hipótesis ya que se observó una correlación positiva entre el desarrollo de las nociones espaciales y la comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas (OLGC) en la muestra estudiada. Sin embargo, no se identificó relación entre estas variables aplicando la prueba de correlación a los niños con TEA o a los niños con BDA por separado, aunque esto puede ser explicado debido a la exigua cantidad de la muestra y

tal vez a al llamado efecto techo del instrumento. Esta relación entre el desarrollo de las nociones y habilidades espaciales y la comprensión de las OLGC existe debido a que, en primer lugar, ambas comparten el mismo mecanismo psicofisiológico que sirve de base para realizar las tareas y acciones implicadas; y en segundo lugar por la jerarquización y complejización de las acciones, que primero tienen un referente en lo corporal y es hasta etapas posteriores que se desarrolla el plano lógico-verbal.

Se explica entonces que una condición esencial para la comprensión de las OLGC sea la síntesis simultánea de sus elementos, de examinarlos simultáneamente e integrarlos en un esquema lógico simultáneamente percibido (Luria, 1884). Las áreas cerebrales que se encargan de este análisis simultáneo de la información no alcanzan su capacidad operativa hasta los 7 años (como hemos visto en el apartado correspondiente a la comprensión de OLGC) y se podría hipotetizar que en los niños con dificultades en la comprensión de OLGC y del desarrollo de las nociones espaciales aún no se han madurado del todo dichas zonas.

También se puede observar como las dificultades en la comprensión de las OLGC repercuten en el desempeño académico de los escolares, mostrando dificultades tanto en la comprensión de órdenes con contenido espacial (incluyendo el lenguaje matemático), como en la comprensión del lenguaje narrativo o discursivo que los contenidos escolares requieren (Bizama et al., 2017; Voxy Research, 2015).

Con la presente investigación se pudieron identificar aspectos esenciales que intervienen en el aprovechamiento escolar en niños con TEA (alteración de aspectos espaciales y comprensión de OLGC); y que por lo tanto tienen que ser tomados en cuenta para el diagnóstico y la corrección neuropsicológica.

7. Capítulo VI: Conclusiones

Es necesaria la evaluación neuropsicológica en la población escolar con dificultades de aprendizaje, puesto que se identificaron a once niños que contaban con características de TEA que no habían sido diagnosticados previamente, esto aunado a la necesidad de profundizar en las causas subyacentes al trastorno.

En este estudio se identificó que el desempeño tanto en habilidades espaciales como en la comprensión de OLGC es diferente en niños que presentan TEA y niños que tiene un BDA, observándose un mejor desempeño en los últimos.

Se logró comprobar, mediante las diferencias en las medias de las ejecuciones, que existe una complejidad entre cada uno de los planos de la actividad, siendo el paso al plano perceptivo gráfico un elemento destacable mediante la tarea de copia de la figura compleja de rey (Rey & Osterrieth, 1997).

La investigación permite aportar datos específicos sobre las dificultades en el desarrollo de habilidades espaciales y la categorización de los planos de la actividad en que tienen problemas algunos niños con TEA, e incluso con BDA.

Así mismo, se observa que existe una relación positiva entre el desarrollo de las habilidades espaciales y la comprensión de las OLGC en niños escolarizados de entre ocho y diez años. Es decir que, a mayor desarrollo de las habilidades y nociones espaciales, mejor desempeño en la comprensión de las OLGC. Por lo que es el primer estudio en identificar esta correlación estrecha entre ambas variables en población infantil escolar.

Es necesario que se continúe investigando la relación existente entre el desarrollo de las nociones espaciales y la comprensión de OLGC en muestras más grandes que permitan generalizar los resultados en población mexicana.

8. Referencias

Adank, P., & Devlin, J. T. (2010). On-line plasticity in spoken sentence comprehension:

Adapting to time-compressed speech. *NeuroImage*, 49(1), 1124–1132.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.07.032>

Adrián, J. A., Jorquera, J., & Cuetos, F. (2015). NEUROBEL: Breve batería neuropsicológica de evaluación del lenguaje oral en adultos-mayores. Datos normativos iniciales. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 35(3), 101–113.

<https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2014.12.004>

Akhutina, T. V. (2002). L.S. Vigotsky y A. R. Luria: La formación de la neuropsicología.

Revista Española de Neuropsicología, 4, 108–129.

Akhutina, T. V., & Pylaeva, N. (2012). *Overcoming learning disabilities - a Vygotskian-Lurian neuropsychological approach*. Cambridge University Press.

Alcaraz, V., Cedillo, C., Leal, F., & Bañuelos, R. (n.d.). *Evaluación de la comprensión y expresión de relaciones en un paciente con afasia semántica* (Vol. 2).

[https://www.uv.es/perla/2\[01\].AlcarazCedilloLeal.pdf](https://www.uv.es/perla/2[01].AlcarazCedilloLeal.pdf)

Alderete, E. O. (1983). La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial.

Estudios de Psicología, 4(14–15), 93–108.

<https://doi.org/10.1080/02109395.1983.10821356>

- Alonqueo, P., Silva, E., & Orellana, L. (2013). ¿Izquierda o derecha? El desarrollo de las relaciones espaciales proyectivas en escolares mapuche y no mapuche. *Revista de Psicología*, 22(1), 85–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.32348/1852.4206.v10.n2.19772>.
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. In *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* (5a ed.). American Psychiatric Association. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- AMM, A. M. M. (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM*. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Amorapanth, P. X., Widick, P., & Chatterjee, A. (2010). The Neural Basis for Spatial Relations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(8), 1739–1753. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21322>
- Association, A. P. (2010). *Code of ethics*. DC: Autor.
- Battán Horenstein, A. (2017). El modelo merleau-pontyano de cognición encarnada. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 21(1). <https://doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v21i1.2306>
- Bedny, M., & Caramazza, A. (2011). Perception, action, and word meanings in the human brain: the case from action verbs. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224, 81–95.
- Betancort, M., Carreiras, M., & Sturt, P. (2009). Short article: The processing of subject and object relative clauses in Spanish: An eye-tracking study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(10), 1915–1929. <https://doi.org/10.1080/17470210902866672>

- Bizama, M., Arancibia, B., Sáez, K., & Loubies, L. (2017). Conciencia sintáctica y comprensión de lectura en niñez vulnerable. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 219–232.
- Bruner, J. S. (2000). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Alianza.
- Cano, R. (2000). Oración compleja y estructura del discurso: Nuevos desarrollos en sintáxis histórica del español. *Revista de Investigación Lingüística*, 3(2), 95–122.
- Caplan, D., DeDe, G., Waters, G., Michaud, J., & Tripodis, Y. (2011). Effects of age, speed of processing, and working memory on comprehension of sentences with relative clauses. *Psychology and Aging*, 26(2), 439–450. <https://doi.org/10.1037/a0021837>
- Castro, J. (2004a). El desarrollo de la noción de espacio en el niño de educación inicial. *Acción Pedagógica*, 13(2), 162–170.
- Castro, J. (2004b). El desarrollo de la noción de espacio en el niño de educación inicial. *Acción Pedagógica*, 13(2), 162–170.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. MIT Press.
- Chomsky, Noam, & Skinner, B. F. (1959). Verbal behavior. *Language*, 35(1), 26. <https://doi.org/10.2307/411334>
- Clark, H. H. (1973). SPACE, TIME, SEMANTICS, AND THE CHILD¹¹The preparation of this paper was supported in part by Public Health Service Grant MH-20021 from the National Institute of Mental Health. I wish to thank Eve V. Clark for her suggestions and comments in the writing o. In *Cognitive Development and Acquisition of Language* (pp. 27–63). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-505850-6.50008-6>

- Clifton, C., & Frazier, L. (1989). Comprehending sentences with long-distance dependencies. In G. N. Carlson & M. K. Tanenhaus (Eds.), *Linguistic structure in language processing*. Springer, Dordrecht.
- Cuetos, F., González, J., & De Vega, M. (2015). *Psicología del lenguaje*. Médica Panamericana.
- da Rocha, A. F., Foz, F. B., & Pereira, A. (2015). Combining Different Tools for EEG Analysis to Study the Distributed Character of Language Processing. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2015, 1–19. <https://doi.org/10.1155/2015/865974>
- Damasio, H., Grabowski, T. J., Tranel, D., Ponto, L. L. B., Hichwa, R. D., & Damasio, A. R. (2001). Neural Correlates of Naming Actions and of Naming Spatial Relations. *NeuroImage*, 13(6), 1053–1064. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0775>
- Di Tulio, A. (1997). *Manual de gramática del español* (2nd ed.). EDICIAL S.A.
- Dotti, H. M., Corrêa, L. M., Rivera, G., Benassi, J., & C., F. M. (2018). Una evaluación de la comprensión de estructuras sintácticas con alto costo de procesamiento en niños en edad escolar. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 10(2), 37–57.
- Elkonin, D. B. (1980). *Psicología del juego* (P. del Río (ed.)).
- Federmeier, K. D., Wlotko, E. W., & Meyer, A. M. (2008). What's 'Right' in Language Comprehension: Event-Related Potentials Reveal Right Hemisphere Language Capabilities. *Language and Linguistics Compass*, 2(1), 1–17. <https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2007.00042.x>
- Franco, F., García, J., & García, C. (2010). Efectos suelo y techo del minimal state examination según el nivel educativo. *International Psychogeriatrics*, 22(1), 72–81.

- Friederici, A. D. (2009). Pathways to language: fiber tracts in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 175–181. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.001>
- Fuenmayor, G., & Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 9(22), 187–202.
- Galperin, P. Y. (1976). *Introducción a la psicología general*. Universidad estatal de Moscú.
- Galperin, P. Y. (1995). Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales. In L. Quintanar (Ed.), *La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño* (pp. 45–56). Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Gamut, L. T. F. (2002). *Introducción a la lógica* (1st ed.). Editorial universitaria de Buenos Aires.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic books.
- Gennari, S. P., & MacDonald, M. C. (2008). Semantic indeterminacy in object relative clauses. *Journal of Memory and Language*, 58(2), 161–187. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.07.004>
- Gibson, E. (1998). Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies. *Cognition*, 68(1), 1–76. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(98\)00034-1](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(98)00034-1)
- Guevara, Y., & Macotela, S. (2002). Sondeo de habilidades preacadémicas en niños y niñas de estrato socioeconómico bajo. *Revista Interamericana de Psicología*, 36(1), 255–277. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28436215>.
- Hagoort, P. (2008). The fractionation of spoken language understanding by measuring electrical

- and magnetic brain signals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1493), 1055–1069. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2159>
- Hualde, J. I., Escobar, A. M., Olarrea, A., & Travis, C. E. (2010). *Introducción a la lingüística hispánica* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Huang, H.-W., Meyer, A. M., & Federmeier, K. D. (2012). A “concrete view” of aging: Event related potentials reveal age-related changes in basic integrative processes in language. *Neuropsychologia*, 50(1), 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.10.018>
- INEE. (2018, November 12). *Indicadores educativos - INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación)*. <https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/indicadores-educativos/>
- INEGI. (2020). *Estadísticas a propósito del día del niño: Datos nacionales*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Nino.pdf
- Joanette, Y., Ansaldo, A. I., Kahlaoui, K., Côté, H., Abusamra, V., Ferreres, A. R., & Roch Lecours, A. (2008). Impacto de las lesiones del hemisferio derecho sobre las habilidades lingüísticas: perspectivas teórica y clínica. *Revista de Neurología*, 46(08), 481. <https://doi.org/10.33588/rn.4608.2008079>
- Khoshkhoo, S., Leonard, M. K., Mesgarani, N., & Chang, E. F. (2018). Neural correlates of sine-wave speech intelligibility in human frontal and temporal cortex. *Brain and Language*, 187, 83–91. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2018.01.007>
- Laeng, B. (1994). Lateralization of Categorical and Coordinate Spatial Functions: A Study of Unilateral Stroke Patients. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6(3), 189–203.

<https://doi.org/10.1162/jocn.1994.6.3.189>

Lázaro, E., Quintanar, L., & Solovieva, Y. (2010). Análisis neuropsicológico de pacientes con diferentes tipos de afasia. *Revista de Neuropsicología Latinoamericana*, 2(1), 33–46.

Leontiev, A. N. (1981). *Problemas del desarrollo de la psique*. Universidad estatal de Moscú.

Leontiev, A. N. (1983). *Obras Escogidas*. Universidad estatal de Moscú.

Levelt, W. J. M. (1978). A survey of studies in sentence perception. In W. J. M. Levelt, G. B. Flores, & D'Arcais (Eds.), *Studies on the perception of language*. Willey.

Levy, R., Fedorenko, E., & Gibson, E. (2013). The syntactic complexity of Russian relative clauses. *Journal of Memory and Language*, 69(4), 461–495.

<https://doi.org/10.1016/j.jml.2012.10.005>

López-Higes, R., & del Río, D. (2006). Efectos de la memoria operativa y de una carga de procesamiento en la comprensión de oraciones. *Psicológica*, 27, 79–95.

López-Higes, R., Martín-Aragoneses, M. T. D. R., & Mejuto, G. (2012). Assessment of grammatical comprehension in normal and pathological aging: a summary of the results obtained with ECCO and ECCO_Senior tests. *International Journal of Psychological Research*, 5(1), 96–108. <https://doi.org/10.21500/20112084.766>

López-Higes, R., Rubio, S., Martín-Aragoneses, M. T., Del Rio, D., & Mejuto, G. (2012). Evaluación de la comprensión gramatical en el envejecimiento normal y patológico: Un resumen de los resultados obtenidos con las baterías ECCO y ECCO_Senior. *International Journal of Psychological Research*, 5(1), 94–106.

Luria, A. R. (1884). *Conciencia y lenguaje* (M. Roca (ed.)). Fontanella.

Luria, A. R. (1948). *Rehabilitación de funciones después de heridas de guerra*. Academia de ciencias.

Luria, A. R. (2005). *Las funciones corticales superiores del hombre*. Distribuciones Fontamara.

Luria, A. R., & Tsvetkova, L. S. (1981). *La resolución de problemas y sus trastornos*. Fontanella.

Luria, A. R., & Tsvetkova, L. S. (1997). *Problemas de aprendizaje y neuropsicología en la escuela primaria*. Academia de Ciencias Pedagógicas y Sociales.

Mak, W. M., Vonk, W., & Schriefers, H. (2002). The Influence of Animacy on Relative Clause Processing. *Journal of Memory and Language*, 47(1), 50–68.
<https://doi.org/10.1006/jmla.2001.2837>

Martínez Zamora, M., Henao López, G. C., & Gómez, L. Á. (2009). Comorbilidad del trastorno por déficit de atención e hiperactividad con los trastornos específicos del aprendizaje. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 38(1), 178–194.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80615448011>

Mateos, R., & Castellar, G. (2011). Dificultades de aprendizaje. Problemas del diagnóstico tardío y/o del infradiagnóstico. *Revista de Educación Inclusiva*, 4(1), 103–112.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3957893>.

Matute, E., E., Pinto, N., & Zarabozo, D. (2006). Una aproximación para evaluar la prevalencia del trastorno del cálculo en una muestra de niños mexicanos. In M. G. Vega & G. J. González (Eds.), *Infancia, sociedad y salud* (Universida, pp. 325–338).

Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky, F. (2013). *Evaluación Neuropsicológica*

Infantil ENI-II (2a.). Manual Moderno.

Mayor, J. (1980). Orientaciones y problemas de la psicología cognitiva. *Análisis y Modificación de La Conducta*, 6(11–12), 213–278.

Méndez, E. (1993). Reflexiones sobre la oración compleja en español. *Revista Española de Lingüística*, 23(2), 235–252.

Mesulam, M.-M. (1981). A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Annals of Neurology*, 10(4), 309–325. <https://doi.org/10.1002/ana.410100402>

Mitchell, D. C., Cuetos, F., Corley, M. M. B., & Brysbaert, M. (1995). Exposure-based models of human parsing: Evidence for the use of coarse-grained (nonlexical) statistical records. *Journal of Psycholinguistic Research*, 24(6), 469–488. <https://doi.org/10.1007/BF02143162>

Molano, G., & Polanco, Á. (2018). Dificultades de aprendizaje y su incidencia en la adolescencia. *Prisma Social*, 23, 366–387.

Moll, K., Göbel, S. M., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. J. (2016). Cognitive Risk Factors for Specific Learning Disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 49(3), 272–281. <https://doi.org/10.1177/0022219414547221>

Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., & Schulte-Körne, G. (2014). Specific Learning Disorder: Prevalence and Gender Differences. *PLoS ONE*, 9(7), e103537. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103537>

Navarro, J. J., & de los Reyes Rodríguez, I. (2014). Evaluación de la conciencia sintáctica: Efectos de la verosimilitud en la resolución de tareas y en su relación con la comprensión de oraciones. *Revista Signos*, 47(84), 7–8. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342014000100004>

- Nuttall, H. E., Kennedy-Higgins, D., Devlin, J. T., & Adank, P. (2018). Modulation of intra- and inter-hemispheric connectivity between primary and premotor cortex during speech perception. *Brain and Language*, *187*, 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2017.12.002>
- Orchaita, E. (1983). La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial. *Estudios de Psicología*, *14*.
- Pérez Sánchez, M. A. (2019). *Dificultades de aprendizaje y trastornos del desarrollo*. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/94167/1/Dificultades-de-Aprendizaje-y-Trastornos-del-Desarrollo-Apuntes-2019.pdf>
- Portella Moll, M. J., Marcos Bars, T., Rami González, L., Navarro Odriozola, V., Gastó Ferrer, C., & Salamero Baró, M. (2003). ‘Torre de Londres’: planificación mental, validez y efecto techo. *Revista de Neurología*, *37*(03), 210. <https://doi.org/10.33588/rn.3703.2003156>
- Portolés, J. (1993). La distinción entre los conectores y otros marcadores del discurso en español. *VERBA*, *20*, 141–170.
- Pulvermüller, F. (2010). Brain-Language Research: Where is the Progress? *Biolinguistics*, *4*(2), 255–288.
- Quijano, M. A., Aponte, M., Suárez, D. M. A., & Cuervo, M. T. (2013). Caracterización neuropsicológica en niños con diagnóstico de trastorno específico de aprendizaje en Cali, Colombia. *Psicología Desde El Caribe*, *30*(1), 67–90.
- Quintanar, L., & Solovieva, Y. (2000). La discapacidad infantil desde la perspectiva neuropsicológica. In *Discapacidad humana, presente y futuro* (pp. 51–63). Universidad del Valle de Tlaxcala.

Quintanar, L., & Solovieva, Y. (2001). *Métodos de rehabilitación en la neuropsicología del adulto* (L. Quintanar & Y. Solovieva (eds.)). Universidad Autónoma de Puebla.

Quintanar, L., & Solovieva, Y. (2008). Aproximación histórico-cultural: fundamentos teórico-metodológicos. In *Los trastornos del aprendizaje: perspectivas neuropsicológicas*. Cooperativa Editorial Magisterio

Raffino, M. A. (2020). *Oraciones compuestas*. Concepto.De. <https://concepto.de/oraciones-compuestas/>

Ramírez, Y., Díaz, M., Vega, I., & Martínez, R. (2013). Desarrollo psicomotor y alteraciones cognitivas en escolares con alteraciones del neurodesarrollo. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, 3(2), 111–116. <http://www.revneuro.sld.cu>.

Rey, A., & Osterrieth, P. A. (1997). *Test de copia Figura compleja de Rey-Osterriech*. TEA ediciones.

Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo* (Subdirecci). [http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/4809/Procesos cognitivos y aprendizaje significativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/4809/Procesos%20cognitivos%20y%20aprendizaje%20significativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Riveroll, R. (2018). *Diferencias neuropsicológicas y de la actividad cerebral entre niños con buen desempeño académico y niños con trastorno específico del aprendizaje (Tesis que para obtener el grado de doctor en psicología)*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rodríguez, F., Solovieva, Y., Bonilla, M. R., Pelayo, H. J., & Quintanar, L. (2011). Rehabilitación neuropsicológica en un caso de afasia semántica. *Revista de Neuropsicología*

Latinoamericana, 3(2), 39–49.

Rogalsky, C., LaCroix, A. N., Chen, K.-H., Anderson, S. W., Damasio, H., Love, T., & Hickok,

G. (2018). The Neurobiology of Agrammatic Sentence Comprehension: A Lesion Study.

Journal of Cognitive Neuroscience, 30(2), 234–255. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01200

Rojas-Cervantes, J., Lázaro-García, E., Solovieva, Y., & Quintanar-Rojas, L. (2014).

Mecanismos neuropsicológicos de los problemas en el aprendizaje: datos de una muestra mexicana. *Rev. Faculta de Medicina*, 62(3), 429–438.

Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2006). Predictores neuropsicológicos de la lectura en

español. *Revista de Neurología*, 42(4), 202–210.

Rubinstein, S. L. (1998). *Bases de psicología general*. Piter.

Sachs, J. S. (1967). Recognition memory for syntactic and semantic aspects of connected

discourse. *Perception & Psychophysics*, 2(9), 437–442.

<https://doi.org/10.3758/BF03208784>

Sánchez, M. A., Taboh, A., Fuchs, M., Barreyro, J. P., & Jaichenco, V. (2017). Comprensión de

oraciones con cláusulas relativas. *Cuadernos de Neuropsicología*, 11(3), 182–194.

<https://doi.org/10.7714/CNPS/11.3.211>

Semenovich, A. V. (1998). *Manual didáctico para el trabajo con niños zurdos*. Centro

psicológico y médico de apoyo para niños y adolescentes.

Shuare, M., & Davidov, V. (1987). *La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS*. Progreso.

Solovieva, Y., & Quintanar, L. (2004). La zona de desarrollo próximo como método para el

diagnóstico del desarrollo intelectual. In F. Castañeda (Ed.), *Educación, aprendizaje y*

cognición. Teoría en la práctica (pp. 75–92). Manual Moderno.

Solovieva, Y., Rentería, F., & Quintanar, L. (2001). Evaluación y rehabilitación de la actividad intelectual en un caso de la afasia semántica. In *Métodos de rehabilitación en la neuropsicología del adulto* (pp. 189–224). Universidad Autónoma de Puebla.

Stowe, L. A., Withaar, R. G., Wijers, A. A., Broere, C. A. J., & Paans, A. M. J. (2002). *Encoding and storage in working memory during sentence comprehension* (pp. 181–205).

<https://doi.org/10.1075/nlp.4.11sto>

Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Asano, K., Asano, M., Sassa, Y., Yokota, S., Kotozaki, Y., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2016). Impact of reading habit on white matter structure: Cross-sectional and longitudinal analyses. *NeuroImage*, *133*, 378–389.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.03.037>

Talizina, N. (2009). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Talizina, N. F. (1984). *La dirección del proceso de asimilación*. Universidad estatal de Moscú.

Talizina, N. F. (2000). *Psicología pedagógica*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Toffalini, E., Giofrè, D., & Cornoldi, C. (2017). Strengths and Weaknesses in the Intellectual Profile of Different Subtypes of Specific Learning Disorder. *Clinical Psychological Science*, *5*(2), 402–409. <https://doi.org/10.1177/2167702616672038>

Tompkins, C. A. (2008). Theoretical Considerations for Understanding “Understanding” by Adults With Right Hemisphere Brain Damage. *Perspectives on Neurophysiology and Neurogenic Speech and Language Disorders*, *18*(2), 45–54.

<https://doi.org/10.1044/nnsld18.2.45>

Véliz de Vos, M., Riffo, B., Salas-Herrera, J. L., & Roa-Ureta, R. (2018). Procesamiento de oraciones ecuacionales en español: efectos de la edad, memoria operativa, complejidad sintáctica y una carga de memoria concurrente. *Alpha (Osorno)*, *46*, 175–197.

<https://doi.org/10.4067/S0718-22012018000100175>

Vigotsky, L. S. (1934). *Bases de la pedagogía*. Instituto Estatal de Medicina.

Vigotsky, L. S. (1993). *Pensamiento y lenguaje* (Obras esco). Visor.

Vigotsky, L. S. (1995). *Historia del desarrollo de las funciones psicológicas superiores* (Obras esco). Visor.

Viramonte, M. (2000). *Comprensión lectora. Dificultades estratégicas en resolución de preguntas inferenciales*. Ediciones Colihue.

Voxy Research. (2015). *Cómo la dificultad de las oraciones afecta la dificultad de los textos*.

How Sentence Difficulty Affects Reading Comprehension.

https://issuu.com/voxy_learn_english/docs/research-march03_2

Waters, G. S., & Caplan, D. (1996). The Measurement of Verbal Working Memory Capacity and Its Relation to Reading Comprehension. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, *49*(1), 51–79. <https://doi.org/10.1080/713755607>

Weiss, S., Mueller, H., Schack, B., King, J., Kutas, M., & Rappelsberger, P. (2005). Increased neuronal communication accompanying sentence comprehension. *International Journal of Psychophysiology*, *57*(2), 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.03.013>

World Health Organization. (2018). *ICD-11 International Classification of Diseases-Mortality*

and morbidity statistics (11th ed.). World Health Organization.

Wright Carr, D. C. (2018). La ciencia cognitiva corporeizada: Una perspectiva para el estudio de los lenguajes visuales. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 6(16).

<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.63364>

Zaldivar, M., Morales, L., Trápaga, O., García, M., & Sánchez, A. (2013). Correlación entre la memoria subjetiva y objetiva episódica en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal medial intratable. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 8(1), 7–12.

Zaporozhets, A. V. (1986). *Obras psicológicas escogidas*. Pedagogía.

9. Anexos

A. Instrumento: Esquema Neuropsicológico de las Nociones Espaciales y la Comprensión del Lenguaje Complejo.



ESQUEMA NEUROPSICOLÓGICO DE LAS NOCIONES ESPACIALES Y LA COMPRENSIÓN DEL LENGUAJE COMPLEJO (2019)

EXPEDIENTE NÚMERO: ____/____/____.

DATOS GENERALES

Aplicó: _____ Fecha de aplicación: _____

Nombre: _____ Alejandro Ramón _____ Edad: _____

Escolaridad: _____

Lateralidad: _____ Fecha de Nacimiento: _____

Escuela: _____ Tiempo de aplicación: _____

Nombre de la madre: _____ Edad: ____ Ocupación: _____

Nombre del padre: _____ Edad: ____ Ocupación: _____

Observaciones generales: _____

I. Ubicación Espacial: Plano corporal.

Instrucción. Se solicita al paciente que:

Instrucción	Observaciones	Calificación			
		4 Sin ayuda	3 Animación/ Preguntas/ Repetición de la instrucción verbal	2 Modelo Simultáneo	1 No accede
1. Muestra tu mano derecha.					
2. ¿Qué hay enfrente de ti?					
3. ¿Qué hay arriba de ti?					
4. Levanta tu mano izquierda.					
5. ¿Qué hay atrás de ti?					
6. Muestra tu ojo derecho con la mano izquierda.					
7. ¿Qué hay debajo de ti?					
8. Toca tu oreja izquierda con tu mano izquierda.					
Total					

Tipos de ayuda: En caso de que el paciente no acceda a la instrucción verbal, el evaluador animará al paciente, realizará preguntas y/o repetirá la instrucción (puntuación 3). En caso de que no acceda realizará los movimientos solicitados al lado del niño (puntuación 2).

II. Nociones espaciales concretas en las relaciones espaciales arriba – abajo, adelante – atrás, izquierda – derecha y entre. Plano materializado.

Materiales: Un muñeco, un carro, una pelota y una hoja.

Instrucción: Se solicita al niño lo siguiente:

Instrucción	Observaciones	Calificación			
		4 Sin ayuda	3 Animación/ Preguntas/ Repetición de la instrucción verbal	2 Modelo Simultáneo	1 No accede
1. Coloca el muñeco arriba del carro.					
2. Coloca la pelota a la derecha del carro.					
3. Coloca el carro atrás del muñeco.					
4. Coloca el carro debajo de la hoja.					
5. Coloca el muñeco a la izquierda del carro.					
6. Coloca el carro delante del muñeco.					
7. Coloca el muñeco entre la hoja y la pelota.					
8. Coloca el carro a la derecha del muñeco.					
Total					

Tipos de ayuda: En caso de que el paciente no acceda a la instrucción verbal, el evaluador animará al paciente, realizará preguntas y/o repetirá la instrucción (puntuación 3). En caso de que no acceda realizará los movimientos solicitados al lado del niño (puntuación 2).

III. Nociones espaciales. Plano perceptivo/gráfico.

Materiales: Hoja de estímulo "A", barril y caja de juguete.

Instrucción: Muestra el cuadro que corresponde a la oración que te voy a decir.

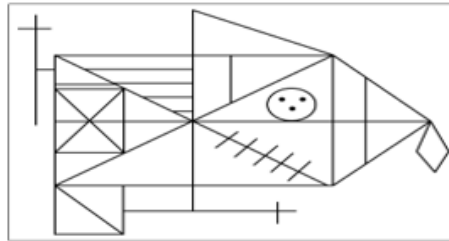
Instrucción	Observaciones	Calificación			
		4 Sin ayuda	3 Animación/ Preguntas/ Repetición de la instrucción verbal	2 Ayuda con objetos	1 No accede
1. La caja está frente al barril.					
2. El barril está bajo la caja.					
3. El barril está dentro de la caja.					
4. La caja está dentro del barril.					
5. El barril está sobre la caja.					
6. El barril está frente a la caja.					
7. La caja está entre los barriles.					
8. El barril está entre las cajas.					
Total					

Tipos de ayuda: En caso de que el niño no acceda, el evaluador animará al paciente, realizará preguntas y/o repetirá la instrucción (puntuación 3). En caso de no acceder, realizar oraciones con objetos concretos (puntuación 2).

IV. Figura compleja de Rey – Osterrieth. Plano perceptual/esquemático.

Material: Hoja de estímulo "B" con la figura compleja de Rey, hoja en blanco, lápiz y cronómetro.

Instrucción: Se solicita al paciente que reproduzca la figura compleja de Rey – Osterrieth. Indicar el orden en que el niño fue dibujando los elementos de la figura. Registrar tiempo de ejecución.



Tiempo de ejecución: _____

Calificación			
4 Sin Ayuda	3 Animación, repetición de la instrucción	2 Señalamiento de globalidades y partes	1 No accede

Procedimiento: 1) Pedir que copie la figura, la calificación de 4 debe implicar que la ejecución del niño tenga todos los elementos, así como un reconocimiento de la configuración general y de las partes que conforman la figura. Si no lo hace bien: 2) Brindarle las siguientes ayudas:

Tipos de Ayuda: En caso de que el niño no logre copiar la figura con todos sus elementos darle animación, pedirle nuevamente que copie la figura repitiendo la instrucción y verbalmente indicar cada una de las partes de la figura. Decirle, por ejemplo: "Mira, parece un cuadro grande dividido en 4 partes, y cada parte tiene sus detalles" (puntuación 3). En caso de que no logre realizarlo, señalar con el dedo cada una de las partes y globalidades de la figura (puntuación 2).

Análisis Cualitativo: Que la reproducción total de la figura no sea mayor o menor en 50% que la figura modelo. Las mediciones se toman incluyendo el triángulo inferior. Que los ángulos no rebasen un giro mayor a los 45°.

V. Uso de preposiciones y adverbios espaciales. Plano verbal.

Materiales: Lápiz, hoja de respuestas, hoja de estímulo "C" y juguetes (florero, carro, casa, lavadora, ropita, pelota, mochila, libros, etc).

Instrucción: Se solicita al paciente que complete por escrito las siguientes oraciones simples utilizando las siguientes preposiciones y adverbios espaciales:

Tiempo de ejecución: _____

Instrucción	Observaciones	Calificación			
		4 Sin ayuda	3 Ayuda con estímulos visuales	2 Ayuda con objetos	1 No accede
1. El florero está sobre la mesa.					
2. La señora escribe con el lápiz.					
3. El carro está enfrente de la casa.					
4. La mamá lleva la ropa a la lavadora.					
5. Las personas caminan en la calle.					
6. Los libros están dentro de la mochila.					
7. La señora ve a través de la ventana.					
8. La computadora está arriba del sillón.					
Total					

Tipos de ayuda: En caso de que el niño no acceda, mostrar estímulo B (Laminas) con las imágenes correspondientes a cada oración (puntuación 3). En caso de no acceder, realizar oraciones con objetos concretos (puntuación 2).

VI. Comprensión de oraciones lógico – gramaticales complejas.

Material: Hoja de estímulo C.

Instrucción: Se solicita al paciente que muestre la imagen que corresponda a la oración mencionada por el evaluador.

Oraciones Pasivas	Marcar con una X		Observaciones	Calificación			
				4 Sin ayuda	3 Animación/ Repetición de la instrucción verbal	2 Preguntas o indicaciones	1 No accede
1. "El niño es empujado por la niña"	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
2. "La pelota es recibida por el niño"	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
3. "El perro es mordido por el gato"	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
4. "La chica es llevada por el chico"	Imagen Correcta	Imagen incorrecta					
			Total				

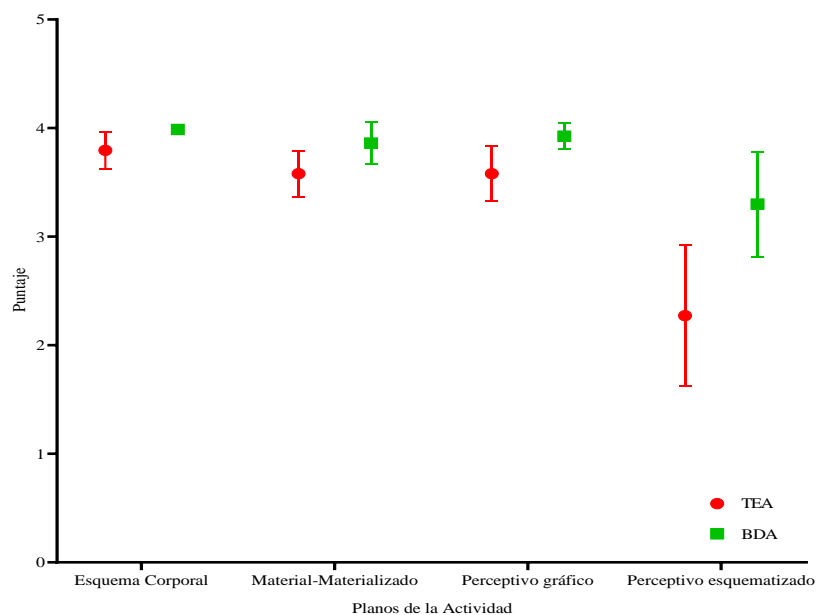
COMPARATIVAS						
1. "La niña es más baja que el niño"	Imagen correcta	Imagen incorrecta				
2. "Hay menos flores rojas que amarillas"	Imagen correcta	Imagen incorrecta				
3. "El perro es más grande que el gato"	Imagen correcta	Imagen incorrecta				
4. "En la caja hay más monedas que billetes"	Imagen correcta	Imagen incorrecta				
			Total			

TEMPORALES						
1. "La secretaria habla por teléfono mientras escribe el recado".	Imagen correcta	Imagen incorrecta				
2. "Mientras su hermano espera su turno, el señor juega al billar".	Imagen correcta	Imagen incorrecta				
3. "El artista guarda las pinturas antes de concluir su cuadro".						

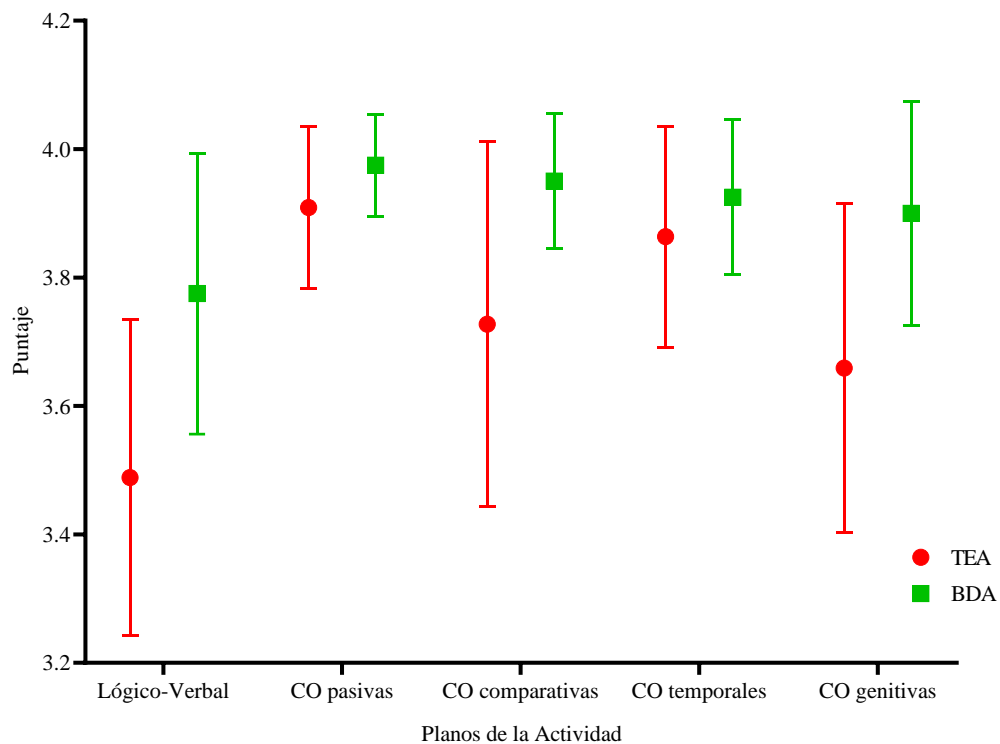
4. "La doctora guarda el libro después de leerlo".							
Total							
GENITIVAS	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
1. "El hijo del padre recibe un regalo".	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
2. "La alumna de la maestra escribe en la pizarra".	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
3. "El jefe del empleado mide la pared".	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
4. "La hermana de la doctora está leyendo un libro".	Imagen correcta	Imagen incorrecta					
Total							

Tipos de ayuda: En caso de que el niño no acceda, darle animación y/o repetición de la instrucción verbal (puntuación 3). En caso de que no logre realizarlo correctamente hacerle preguntas o darle indicaciones que mejoren la percepción de los elementos de los cuadros. Por ejemplo: "Mira esta imagen: ¿Quién escribe en la pizarra?, mira esta otra imagen: ¿Quién escribe en la pizarra? Ahora escucha con atención: La alumna de la maestra escribe en la pizarra. ¿Qué imagen representa lo que dice la oración?"

B. Desempeño de Tareas de Nociones Espaciales en Niños con TEA y con BDA en su zona de desarrollo próximo.



C. Desempeño de Tareas de Comprensión de Oraciones Lógico-Gramaticales Complejas en Niños con TEA y con BDA en su zona de desarrollo próximo.



Nota. CO= Comprensión de oraciones lógico-gramaticales complejas.