

# Modelos de situación espacial y procesamiento de anáforas durante la lectura en estudiantes universitarios con trastorno del espectro autista<sup>1</sup>

*Spatial situation models and anaphora processing during reading in college students with autism spectrum disorder*

Nicolás Acuña Luongo

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE  
CHILE

nacuna@ucm.cl

<https://orcid.org/0000-0002-9329-9296>

Valeria Arriaza Puebla

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE  
CHILE

valeria.arriaza@uautonoma.cl

<https://orcid.org/0000-0002-5141-9966>

**Recibido:** 2-3-2023 / **Aceptado:** 15-9-2023

**DOI:** 10.4151/S0718-09342024011501088

## Resumen

Comparamos el procesamiento de anáforas y la capacidad de integrar información espacial en un modelo de situación durante la lectura entre estudiantes universitarios dentro del trastorno del espectro autista (TEA) (N=20) y estudiantes con desarrollo típico (DT) (N=22). Diseñamos 24 textos narrativos divididos en dos condiciones: (1) referente anafórico espacialmente asociado al personaje principal y (2) referente anafórico espacialmente disociado. Analizamos diferentes medidas de movimiento ocular durante la lectura utilizando tecnología de *eye-tracking*. El análisis de modelos mixtos reveló diferencias significativas en el efecto de grupo, el efecto de condición y la interacción entre el grupo y la condición de varias medidas y áreas de interés en el texto. Los resultados mostraron un efecto facilitador en el procesamiento anafórico de la condición asociada, específicamente, para el grupo con DT. Sin embargo, este efecto no se observó en personas con TEA. Por último, discutimos los resultados en torno a la mayor prevalencia de problemas de organización perceptiva y dificultades para integrar información en un modelo de situación durante la lectura para personas con TEA.

**Palabras clave:** modelo de situación, trastorno del espectro autista, comprensión lectora, resolución de anáforas

## Abstract

We compared anaphora processing and the ability to integrate spatial information into a situation model during reading among college students with autism spectrum disorder (ASD) (N=20) and typically developing (TD) students (N=22). We designed 24

narrative texts divided into two conditions: (1) anaphoric referent spatially associated with the main character and (2) anaphoric referent spatially dissociated. We analyzed different measures of eye movement during reading using eye-tracking technology. Mixed model analysis revealed significant differences in the group effect, the condition effect, and the interaction between the group and condition for various measures and areas of interest in the text. The results showed a facilitating effect in the anaphoric processing of the associated condition, specifically for the group with TD. However, this effect was not seen in people with ASD. Finally, we discuss the results regarding the higher prevalence of perceptual organization problems and difficulties to integrate information in a situation model during reading for people with ASD.

**Keywords:** situation model, autism spectrum disorder, reading comprehension, anaphora resolution

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de la población autista ha aumentado en los últimos años (Maenner et al., 2020; Yáñez et al., 2021) y, con ello, ha incrementado el número de estudiantes en el espectro que han podido acceder a la universidad. Aunque todavía se desconoce la prevalencia de estudiantes universitarios autistas, las estimaciones internacionales sugieren que al menos el 1,9% de dicha población cumple con los criterios de diagnóstico (White et al., 2011). Este hecho se debe, principalmente, a que cada año más personas autistas son diagnosticadas con capacidades intelectuales medias o superiores (Christensen et al., 2016) y los tratamientos efectivos permiten que muchos de estos estudiantes secundarios ingresen a la universidad (Volkmar et al., 2017). Sin embargo, la probabilidad de que una persona autista complete sus estudios universitarios es baja (38%) en comparación con la de estudiantes con desarrollo típico (52%) (Jackson et al., 2018).

Ante este escenario, las universidades han diseñado programas de acompañamiento a estudiantes en el espectro para ayudarlos académicamente (Gelbar et al., 2014; Tipton & Blacher, 2014). También se ha identificado que el tipo de problemas a los que se enfrenta esta población están, principalmente, relacionados con el aumento de estados de ansiedad, soledad, depresión y el establecimiento de relaciones sociales entre compañeros y profesores (Gelbar et al., 2014).

Las dificultades académicas de los autistas no se han estudiado tanto como aquellas que apuntan a factores socioemocionales, especialmente considerando que sus profesores y compañeros a menudo los describen como personas inteligentes (Dymond et al., 2017). Sin embargo, sí se ha notado que uno de los obstáculos académicos que enfrentan estos estudiantes está conectado a la comprensión lectora (Hewit, 2015; Nelson et al., 2016; Viesel et al., 2020). Estos hallazgos en estudiantes universitarios son consistentes con investigaciones que estudiaron las habilidades de comprensión lectora en niños escolares autistas (Brown et al., 2013; Nuske & Bavin, 2011; Saldaña & Frith, 2007; Sansosti et al., 2013).

La comprensión lectora es una habilidad cognitiva compleja (Kendeou et al., 2016), pues las personas deben ejecutar una serie de operaciones mentales, desde la decodificación fonológica, la construcción de proposiciones hasta la elaboración de una representación de modelo de situación (Kintsch, 2012; van Dijk & Kintsch, 1983). Este último entendido como una representación coherente, específica y funcional del texto (Kintsch, 2012), cuyo resultado es producto de procesos inferenciales que involucran el procesamiento de información textual junto al conocimiento del mundo del lector (Smith et al., 2021). Además, esta representación remite a un modelo mental de la situación descrita en el texto en el que intervienen procesos sensoriomotores e imaginaria mental (De Koning & van der Schoot, 2013; Kintsch, 2012; Zwaan, 2014, 2016). Para Zwaan y Radvansky (1998), la construcción de un modelo de situación se realiza desde las primeras etapas de comprensión y se actualiza constantemente durante la lectura. De esta forma, Zwaan y Radvansky (1998) enfatizan la naturaleza dinámica de la construcción y actualización de un modelo de situación.

Adicionalmente, el modelo de situación se construye sobre cinco dimensiones susceptibles de análisis empírico. Estas dimensiones son espacio, tiempo, causalidad, intencionalidad y protagonistas/objetos. La dimensión espacial estipula las relaciones espaciales entre los elementos de la representación. El tiempo se refiere al orden de la secuencia temporal de los eventos descritos en el texto. La causalidad delimita las relaciones causales que se establecen dentro de un modelo de situación. La intencionalidad implica seguir las intenciones y metas de los personajes en un texto narrativo. Los objetos y los protagonistas son la base del modelo de situación de un texto narrativo. Todas estas dimensiones generan una representación corpórea en las que la información lingüística se coactiva con mecanismos cerebrales perceptuales y motores (Zwaan, 2014, 2016).

Las investigaciones sobre las habilidades de comprensión lectora en personas autistas sugieren que la dificultad ocurre en el modelo de situación (Micai et al., 2017; Zhang et al., 2023). Sin embargo, no se ha abordado en profundidad qué procesos específicos impiden a esta población construir un modelo de situación durante la lectura. Se ha reconocido que los problemas de comprensión lectora de las personas autistas se relacionan frecuentemente con las dificultades de la Teoría de la Mente (ToM), entendida como la capacidad de atribuir estados mentales a otras personas (Baron-Cohen, 2000; Gallagher & Varga, 2015). Siguiendo este antecedente, podríamos explicar los problemas de comprensión lectora a partir de las dificultades para rastrear la dimensión de intención de los modelos de situación, porque el rastreo de intención requiere la atribución de estados mentales a los personajes del texto narrativo. No obstante, si existen dificultades para construir y monitorear alguna otra dimensión asociada a un modelo de situación, la dimensión espacial, por ejemplo, entonces el enfoque de ToM sería insuficiente para explicar los problemas de comprensión lectora.

Siguiendo la discusión anterior, esta investigación tiene como objetivo determinar si las personas autistas integran la información espacial en la construcción y actualización de un modelo de situación en el proceso de comprensión lectora. A través del registro de movimientos oculares se analiza la influencia de las propiedades espaciales de un modelo de situación en el procesamiento de anáforas pronominales. Las anáforas pronominales son partículas lingüísticas que se refieren a objetos previamente mencionados en el texto. Su desambiguación depende en primera instancia de mecanismos gramaticales, pero también de aspectos ligados a las propiedades de una representación situacional. Hemos seleccionado este fenómeno porque previamente se ha utilizado para ilustrar la realidad psicológica del constructo del modelo de situación en personas con DT (Cook et al., 2007; Glenberg et al., 1987; Smith & O'Brien, 2012).

## **1. Modelos de situación espacial y procesamiento anafórico**

La dimensión espacial y su actualización durante la lectura han sido ampliamente estudiadas. El tipo de información espacial que se actualiza se ha conceptualizado en torno a dos categorías: los objetos asociados al protagonista y los lugares donde se encuentra el protagonista a lo largo de los acontecimientos narrativos (Cook et al., 2007; Glenberg et al., 1987; Smith & O'Brien, 2012; Thomas et al., 2013).

Para respaldar estas conclusiones, diferentes estudios midieron si los lectores monitorean la información espacial de los objetos que están espacialmente asociados con el protagonista y si esa condición varía en comparación con los objetos que están espacialmente disociados del personaje principal (Cook et al., 2007; Glenberg et al., 1987; Zwaan & Madden, 2004). En general, los lectores tienden a mantener activos en la memoria todos aquellos objetos que son relevantes para la narración, especialmente aquellos objetos que están espacialmente vinculados al protagonista. Cook et al. (2007) abogaron por una distinción esencial entre disponibilidad y accesibilidad. Por disponibilidad, se consideró si un concepto está activo en la memoria de trabajo. Por accesibilidad, se consideró si el concepto puede ser accesible a la memoria a largo plazo porque tiene un estatus especial dentro del modelo discursivo, reflejando así un efecto de facilitación en la integración de la información. La conclusión general de Cook et al. (2007) fue que los objetos asociados al personaje principal mantienen un estatus especial en la memoria, pero referido a su accesibilidad y no a su disponibilidad. Para explicar varios de los resultados encontrados con respecto a la actualización de la dimensión espacial, Radvansky y colaboradores (Pettijohn & Radvansky, 2016a, 2016b; Radvansky, 2012; Radvansky & Zacks, 2017; Tamplin et al., 2013) desarrollaron un modelo denominado modelo de horizonte de eventos. Según Radvansky (2012), los lectores organizan la información en una narración segmentando una serie de eventos que cambian a lo largo de la lectura. Cuando el límite de un evento narrativo surge en el texto, se crea un nuevo patrón de eventos. La información asociada con el modelo de evento anterior se elimina de la memoria de

trabajo. Si una anáfora está presente en el modelo de evento, entonces se procesa el referente. Esta información aún debe estar disponible cuando no hay un límite de evento narrativo. Thompson y Radvansky (2016) probaron esta hipótesis y expusieron a los participantes a leer historias que contenían la presencia de un límite de evento narrativo o un límite de evento narrativo junto con una tarea de distracción de la memoria de trabajo entre la anáfora y su referente. Los resultados indicaron que la resolución de la anáfora se vio afectada por los límites del evento narrativo, pero no por la tarea de interrupción de la memoria de trabajo. Según los autores, estos resultados son consistentes con el modelo de horizonte de eventos. De manera similar, Smith y O'Brien (2012) concluyeron que los lectores codifican la información espacial, pero solo la actualizan en respuesta a características específicas de los textos. Una de estas características corresponde a aquellas anáforas que hacen referencia a la recuperación de alguna clave espacial. En estos casos, se aumenta la accesibilidad de la información espacial previamente codificada.

Curiel y Radvansky (2014) diseñaron un estudio que considera cómo la actualización de una dimensión del modelo situacional afecta la representación de otra dimensión. Específicamente, determinaron si los cambios en la dimensión del personaje interactúan con los cambios en la dimensión espacial con respecto al procesamiento. Los autores detectaron que los cambios espaciales y de personaje afectan los tiempos de lectura, sin embargo, no observaron un efecto de interacción entre ambas dimensiones. Curiel y Radvansky (2014) concluyeron que las diferentes dimensiones de un modelo situacional se procesan por separado. Esta conclusión es relevante para nuestra investigación. Si los problemas de comprensión narrativa en personas TEA se deben a problemas con las habilidades de la mentalización, entonces la única dimensión que debería verse afectada serían las metas de los personajes y cualquier propiedad mental relevante para los eventos de la narración (puesto que las dimensiones se procesan por separado de acuerdo). Por el contrario, si las personas autistas tienen dificultades con los cambios espaciales que no están relacionados con ningún fenómeno mental, entonces la explicación de ToM se vuelve insuficiente para explicar sus problemas de comprensión.

Cook y O'Brien (2014) desarrollaron un modelo alternativo llamado RI-Val (O'Brien & Cook, 2016). Este modelo separa el procesamiento en tres etapas que pueden superponerse: reactivación (R), integración (I) y validación (Val). En la primera etapa, R, cuando se codifica nueva información, cualquier información en la memoria a largo plazo que esté suficientemente relacionada con el texto se reactiva a través de mecanismos de resonancia. En el proceso de resonancia, la información se reactiva en función de su grado de relación con la información que está activa en la memoria, independientemente de si esa información es actualmente relevante. En la segunda etapa, I, la información reactivada que supera un umbral de activación se integra con los contenidos de la memoria activa. La facilidad de integración se basa en

el ajuste de bondad entre la información recién codificada y la información reactivada (Cook, 2014). En la etapa de validación, los enlaces formados en la etapa de integración son posteriormente validados con los contenidos de la memoria activa. Una suposición crítica dentro del modelo RI-Val es que la activación, la integración y la validación son procesos pasivos, paralelos y asincrónicos. Una vez que comienza la lectura, estos tres procesos operan continuamente a medida que el lector avanza en el texto. Cada proceso opera sobre las salidas de las otras etapas. Incluso cuando ocurre la etapa de validación, las otras etapas continúan funcionando, lo que permite que haya nueva información disponible para la etapa de validación. El proceso de validación depende y está mediado por los factores que influyen en las otras etapas (Cook & O'Brien, 2014).

Por otra parte, Kang et al. (2020) determinaron si los cambios de estado físico de un objeto influyen en la representación mental que las personas construyen en torno a ese objeto. Sus resultados sugieren que la activación de una representación contextualmente apropiada de un objeto fue modulada por el grado de cambio de estado físico que el objeto podía sufrir. En este sentido, los autores sostienen que la comprensión del lenguaje implica la activación de los diferentes estados que puede adquirir un objeto, aún cuando estos cambios impliquen el cambio de orientación espacial de ese objeto con respecto a su estado inicial.

De la revisión de todas las investigaciones presentadas, se puede concluir que las características espaciales pueden afectar el procesamiento de fenómenos lingüísticos típicos como el procesamiento anafórico. De esta forma, el estudio de la relación entre las características espaciales de un evento narrativo y el procesamiento anafórico nos permite determinar si los lectores construyen y actualizan un modelo situacional durante la lectura.

## **2. Comprensión lectora en personas autistas**

Distintas investigaciones han expuesto que las personas autistas tienen problemas de comprensión lectora (El Zein et al., 2014; Henderson et al., 2014; Sanders et al., 2019; Senokossoff, 2016; Solis et al., 2016; Wei et al., 2015). Sin embargo, los hallazgos con respecto a las tareas lingüísticas de nivel básico en lectura, como la decodificación, indican que las personas en el espectro tienen un desempeño similar a los participantes con DT (Brown et al., 2013). Whalberg y Magliano (2004) observaron que los problemas en la construcción de base textual no se deben principalmente a la presencia del trastorno. El grupo autista estudiado, que no se desempeñó bien en las tareas de comprensión, también tuvo mal desempeño en las pruebas verbales generales. En cambio, las personas con autismo con buen desarrollo verbal, no presentaron problemas de comprensión en este nivel.

Estudios sobre inferencias en personas en el espectro han concluido que esta población suele tener problemas para hacer inferencias a partir de un relato (Bodner et

al., 2015; Jolliffe & Baron-Cohen, 2000). Las inferencias son un requisito crucial para la construcción de un modelo de situación y las dificultades en su generación aparecen cuando se requiere activación del conocimiento del mundo en las personas con TEA (Bodner et al., 2015; Howard et al., 2017; Norbury & Nation, 2011). Según Howard et al. (2017), la velocidad de procesamiento del conocimiento de mundo durante la lectura fue más lenta en lectores autistas, lo que explicaría las dificultades inferenciales del grupo durante la comprensión lectora. De acuerdo con esta línea de investigación, las personas autistas tienen problemas para hacer inferencias durante la comprensión, no porque las operaciones lógicas se realicen de forma incorrecta, sino porque se les dificulta la activación del conocimiento de mundo relevante necesario para la inferencia. En cuanto a la resolución de anáforas, Fajardo et al. (2022) investigaron si la tipicidad semántica facilita el procesamiento de anáforas. En su estudio analizaron el movimiento ocular de personas autistas y de DT durante la lectura. Encontraron que la tipicidad semántica facilita el procesamiento de la anáfora solo para los participantes DT, lo que sugiere dificultades de inferencia en el grupo TEA.

Sin embargo, la evidencia sobre las dificultades de activación de los conocimientos previos durante la comprensión lectora no es concluyente. Es más, existe controversia basada en resultados que no apoyan esta idea. Saldaña y Firth (2007) y Sansoti et al. (2013) no observaron diferencias en la activación del conocimiento de mundo para la realización de inferencias durante la lectura. Los autores concluyeron que los problemas de comprensión en estos lectores no pueden atribuirse a la incapacidad de realizar inferencias automáticas basadas en la activación del conocimiento de mundo. Por el contrario, Saldaña y Frith (2007) sugieren que estos resultados muestran que las personas autistas recuperan información contextual relevante para realizar inferencias, pero no la utilizan para construir una representación por problemas de integración y no por la activación del conocimiento de mundo. De modo similar, Nuske y Bavin (2011) investigaron la relación entre la coherencia central débil (CCD), la comprensión narrativa y el procesamiento inferencial. La CCD es una teoría que explica algunos rasgos conductuales y cognitivos de las personas autistas (Happé & Frith, 2006). Según esta perspectiva, las personas autistas tienden a procesar la información centrándose en los detalles, antes que en una representación global de la información. Los resultados de Nuske y Bavin (2011) indicaron que los niños autistas presentaban dificultades para generar inferencias basadas en eventos narrativos, no así en inferencias que requerían razonamiento deductivo. Con base en la teoría de CCD, los autores concluyeron que los niños autistas no integran espontáneamente la información de una narración para hacer inferencias. Por su parte, Jolliffe y Baron-Cohen (2000) encontraron resultados similares.

### 3. El presente estudio

Mediante la técnica de *eye tracking*, determinamos si las propiedades espaciales de modelo de situación influyen en el procesamiento anafórico. Por lo tanto, si las personas con autismo pueden construir un modelo de situación y actualizar las relaciones espaciales, deberíamos encontrar un efecto de facilitación cuando el referente anafórico se asocia espacialmente con el personaje principal. El procesamiento de la anáfora será más eficiente en la condición asociada que en la disociada, incluso cuando la distancia textual entre la anáfora y el referente sea la misma.

Usamos la técnica de seguimiento ocular porque preferimos analizar medidas en línea en lugar de preguntas de comprensión y otras medidas fuera de línea. El uso de esta técnica nos permite medir tiempos de lectura y regresiones. Las regresiones corresponden a movimientos de relectura de segmentos de texto anteriores. Este comportamiento de movimiento ocular específico refleja dificultades de procesamiento en segmentos de texto particulares (Hyönä et al., 2003; Parodi et al., 2018).

## 4. Método

### 4.1 Participantes

Participaron en este estudio 42 estudiantes universitarios. Solo 20 de los participantes estaban diagnosticados con TEA grado uno (EP=20,6 años; DE=1,7 años; H=95%, M=5%) y fueron contactados desde el programa de educación inclusiva de su universidad. Para pertenecer a estos programas, los estudiantes debían acreditar su condición bajo los siguientes estándares de diagnóstico clínico: (1) el diagnóstico debía basarse en los criterios proporcionados por el DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013); (2) un equipo multidisciplinario (psiquiatra, neurólogo, psicólogo clínico, entre otros) para aplicar la evaluación; y (3) se usaron múltiples métodos para diagnosticar, incluidas medidas objetivas aplicadas por la entrevista de diagnóstico de autismo ADI-R (Le Couteur et al., 2003) y el programa de observación de diagnóstico de autismo ADOS (Lord et al., 1999). Para ingresar a la universidad, los estudiantes TEA tenían que demostrar sus habilidades a través de la rendición de la prueba de selección universitaria. De acuerdo con la ficha de identificación que se les aplicó previamente a su participación, los participantes con DT (EP=20,8 años; DE=2,01 años; H=77%, M=23%) declararon no presentar trastornos del estado de ánimo u otras condiciones psiquiátricas ni estar bajo ningún tratamiento con medicamentos que afecten el sistema nervioso. Cada participante leyó y firmó una carta de consentimiento informado en la que se le presentó el objetivo de investigación, una descripción del procedimiento, sus derechos y la aprobación formal del comité de bioética de la institución universitaria que patrocinó la investigación.



## 4.2 Materiales

Se diseñaron veinticuatro textos narrativos en español con propiedades similares a los que se han utilizado para estudiar las relaciones espaciales entre objetos y personajes (Cook et al., 2007; Glenberg et al., 1987; Zwaan & Madden, 2004). Cada texto presentaba un personaje y un par de objetos utilizados en una acción posterior. Los dos objetos funcionan como posibles referentes de un pronombre acusativo. Ambos objetos tenían que coincidir en género y número para generar ambigüedad anafórica. Todos los textos tenían cinco oraciones. La primera era una oración simple que presentaba al personaje. La segunda correspondía a una oración coordinada donde se presentaban los dos objetos que serían posteriormente referentes potenciales de un elemento anafórico. La mitad de los textos tenía una relación espacial disociada entre objeto referente y anáfora y la otra mitad una relación asociada. Para contrabalancear los ítems, la mitad de los textos de cada grupo presentaron el referente correcto en primer orden y la otra mitad en segundo orden. Se incluyeron dos oraciones simples de relleno cuyo propósito era evitar la desambiguación debido a la corta distancia entre el pronombre y el referente. La última oración del texto incluía el elemento anafórico expresado en un pronombre acusativo enclítico como parte del verbo precedente y una cláusula subordinada adverbial que permitía resolver la anáfora mediante una inferencia. La validación de los textos fue realizada por tres expertos, docentes de lengua, cuyo grado de acuerdo interjueces Kappa de Fleiss fue de .92.

**Tabla 1.** Ejemplos de textos experimentales y sus áreas de interés (ADI). El texto color negro, incluyendo el resto de los colores corresponde al ADI de texto completo. El texto azul refiere al ADI oración de referente de anáfora. El texto color verde refiere al ADI de oración de la anáfora. El texto color rojo corresponde al ADI de la anáfora

Condición espacialmente disociada	Condición espacialmente asociada
Alan jugó fútbol en la cancha de juego. Antes de salir, fue por su billetera y olvidó su bolso de ejercicio. No había hecho ejercicio hace varios días. Sentía su mala condición física. Tenía que usarlo porque guardaría la pelota.	Alan jugó fútbol en la cancha de juego. Antes de salir, fue por su billetera y agarró su bolso de ejercicio. No había hecho ejercicio hace varios días. Sentía su mala condición física. Tenía que usarlo porque guardaría la pelota.

Después de cada texto, diseñamos 24 preguntas para la desambiguación de anáforas. Las preguntas tenían la siguiente forma: ‘en el texto anterior, ¿a qué se refiere la expresión ‘tenía que usarlos?’’. Esta tarea complementaria pretende filtrar aquellos elementos que no se leen de forma comprensiva. Además, diseñamos 24 distractores con una estructura similar para evitar el efecto del entrenamiento en la lectura.

## 4.3 Diseño, aparato y procedimiento

Se crearon tres listas con los mismos 48 estímulos, 24 textos experimentales y 24 distractores. El orden de presentación fue diferente para cada lista, y las condiciones

se distribuyeron con no más de dos ítems experimentales consecutivos. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a una de las tres listas.

Para el registro del movimiento ocular, se utilizó el equipo *Tobii Eye Tracker TX-300*. Este equipo es un *eye-tracker* montado junto a un monitor que captura información ocular a 300 Hz. La resolución del monitor para el experimento fue de 1920 x 1080. Los participantes se sentaron frente al monitor de la computadora a 65 cm. de distancia en una habitación aislada. Se llevó a cabo un proceso de calibración para sintonizar el *eye-tracker*. Se informó a los participantes que leyeran una serie de textos en el monitor de la computadora. Las instrucciones indicaban que la lectura debía ser en silencio y a un ritmo normal. Una vez que leyeron el texto en la pantalla, los sujetos debían presionar la tecla de espacio para avanzar a la siguiente actividad que consistía en una pregunta de comprensión y luego continuar con el siguiente texto. Las instrucciones se mostraban en el monitor de la computadora y el experimentador las leía en voz alta. Posteriormente, los sujetos realizaron un ensayo de práctica de lectura con su consecuente pregunta de comprensión. Toda la sesión duró unos 30 minutos aproximadamente.

#### **4.4 Medidas de análisis y plan de análisis de datos**

Utilizamos tres medidas de análisis del movimiento ocular: 1) duración total de fijación, 2) duración de la primera fijación y 3) *second pass time* (Rayner, 2009). La duración de las fijaciones corresponde al tiempo total que un sujeto estuvo dentro de un área de interés (ADI), incluyendo las regresiones. Esta medida se homologa frecuentemente con el tiempo total de lectura. El *second pass time* corresponde a la duración de todas las fijaciones de una ADI después de la primera lectura. Estas medidas, a menudo llamadas regresiones, se producen por problemas cognitivos durante la lectura que deben resolverse releyendo segmentos anteriores (Hyönä et al., 2003; Parodi et al., 2018). Estas medidas se justifican porque son indicadores apropiados para identificar el procesamiento y las dificultades durante la lectura. Las áreas de interés analizadas correspondieron a 1) el texto completo, 2) el elemento anafórico, 3) la oración completa donde se encuentra la anáfora y 4) la oración donde se encuentra el referente anafórico (ver Tabla 1).

El análisis estadístico contempló la aplicación de modelos mixtos lineales. Utilizamos la presencia/ausencia del trastorno y la condición espacialmente asociada/disociada de cada ADI del texto como efectos fijos. Cada sujeto fue considerado un factor de efectos aleatorios. Todas las fijaciones cuya duración fue sobre 2,5 desviaciones estándar y menos a 0,2 milisegundos fueron excluidas del análisis. El total de datos excluidos como *outliers* correspondió al 5,04%. Se utilizó el software estadístico JASP para el análisis de modelos mixtos cuyo diseño está basado en el paquete estadístico Ime4 de Bates et al. (2022) para el software R.

## 5. Resultados

Considerando la duración total de fijaciones del texto completo, los resultados del análisis del modelo mixto exponen una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p=.029$ ), las condiciones ( $p=.004$ ) y en el efecto de interacción entre grupo y condición ( $p=.043$ ). La media de la condición asociada para el grupo DT fue 104.876 (DE=19.031). En el caso de la condición disociada, este número fue de 110.116 (DE=18.760). Sin embargo, en el grupo TEA, el promedio para la condición asociada fue de 118.268 (DE=13.565), mientras que para la condición disociada fue de 119.427 (DE=16.779). Estos resultados sugieren que el grupo TEA no representó las relaciones espaciales entre los objetos y el personaje principal en un modelo de situación, ya que la diferencia entre ambas condiciones fue marginal en comparación con el grupo DT.

En el caso de la duración de la primera fijación del ADI anáfora, no se reportaron diferencias significativas entre los grupos ( $p=.987$ ), efecto de condición ( $p=.357$ ) y efecto de interacción entre grupo y condición ( $p=.816$ ). Sin embargo, la duración total de la fijación de esta ADI reportó una diferencia significativa entre el efecto de la condición ( $p=.011$ ) y el efecto de la interacción entre el grupo y la condición ( $p=.001$ ). Esta diferencia solo se puede atribuir a los mecanismos de regresión ilustrados en los resultados de la medición del tiempo de *second pass time* del ADI anáfora. En este caso, hubo diferencias estadísticas significativas entre los grupos ( $p = 0,047$ ), condición ( $p = 0,002$ ) y efecto de interacción entre grupo y condición ( $p = -0,04$ ). Las medidas descriptivas para el grupo con DT para la condición asociada presentó una media de 1,620 (DE=0,744), mientras que en la condición disociada el mismo valor subió a 2,279 (DE=0,940). En el grupo TEA no hubo diferencias en ambas condiciones. Para la condición asociada, este valor fue de 2,455 (DE=0,881), mientras que para la condición disociada fue de 2,482 (DE=0,962).

En cuanto a la duración total de fijaciones en el ADI de la oración del referente anafórico, no encontramos una diferencia estadística entre los grupos ( $p = 0,026$ ). Sin embargo, sí encontramos una entre las condiciones ( $p<.001$ ) y en el efecto de interacción entre grupo y condición ( $p=.005$ ). Para el grupo con DT, el promedio en la condición asociada fue de 18.128 (DE=4.062), mientras que, para la condición disociada, ese valor alcanzó 21.106 (DE=3.821). Para el grupo TEA, en cambio, la condición asociada tuvo un valor medio de 22.669 (DE=5.006), mientras que la condición disociada tuvo un valor muy similar de 22.965 (DE=5.873). Estos resultados contrastan con lo que observamos en la duración total de la fijación de la ADI oración anáfora. En esta última ADI, encontramos una ligera diferencia estadística solo entre ambos grupos ( $p=.041$ ), mientras que en efecto de condición ( $p=.098$ ) y efecto de interacción entre grupo y condición ( $p=.531$ ), no hubo diferencias. Esto significa que la carga cognitiva adicional en la condición disociada recae solo el ADI anáfora y en el ADI de la oración del referente anafórico. Esto

último está respaldado por los resultados observados en el *second pass time* del ADI oración del referente anafórico. En este caso, encontramos una diferencia estadística entre el grupo ( $p = 0,035$ ), la condición ( $p < 0,001$ ) y el efecto de interacción entre el grupo y la condición ( $p = 0,024$ ). Para el grupo con DT, el promedio de la condición asociada fue de 8,072 (DE=2,578), mientras que, para la condición disociada, el valor fue de 10.208 (DE=2,823). En el grupo TEA, la condición asociada de esta ADI alcanzó un valor de 10.388 (DE=2.096), mientras que la condición disociada tuvo un valor de 11.143 (DE=2.770).

**Tabla 2.** Resultados de modelos mixtos lineales

	Term	Estimate	SE	t	P
Duración total de fijaciones de texto completo	Intercepto	112.967	2.602	43.410	< .001
	Grupo (TEA/DT)	5.880	2.602	2.260	0.029
	Condición (Asociada/disociada)	-1.804	0.586	-3.080	0.004
	Grupo * Condición	1.225	0.586	2.091	0.043
Duración de primera fijación ADI anáfora	Intercepto	1.490	0.044	33.963	< .001
	Grupo (TEA/DT)	6.932e -4	0.044	0.016	0.987
	Condición (Asociada/Disociada)	-0.014	0.015	-0.931	0.357
	Grupo * Condición	0.004	0.015	0.234	0.816
Duración total de fijaciones ADI anáfora	Intercepto	3.664	0.182	25.154	< .001
	Grupo (TEA/DT)	0.227	0.182	1.555	0.128
	Condición (Asociada/Disociada)	-0.152	0.057	-2.666	0.011
	Grupo * Condición	0.160	0.057	3.439	0.001
<i>Second pass time</i> ADI anáfora	Intercepto	2.209	0.127	17.450	< .001
	Grupo (TEA/DT)	0.260	0.127	2.053	0.047
	Condición (Asociada/Disociada)	-0.171	0.051	-3.339	0.002
	Grupo * Condición	0.158	0.051	3.081	0.004
Duración total de fijaciones ADI oración de anáfora	Intercepto	21.180	0.659	32.162	< .001
	Grupo (TEA/DT)	1.393	0.659	2.115	0.041
	Condición (Asociada/Disociada)	-0.431	0.254	-1.694	0.098
	Grupo * Condición	-0.161	0.254	-0.631	0.531
Duración total de fijaciones ADI oración de referente de anáfora	Intercepto	21.217	0.694	30.585	< .001
	Grupo (TEA/DT)	1.600	0.694	2306	0.026
	Condición (Asociada/Disociada)	-0.819	0.226	-3.623	<.001
	Grupo * Condición	0.671	0.226	2967	0.005
<i>Second pass time</i> oración de referente de anáfora	Intercepto	9.953	0.372	26.769	< .001
	Grupo (TEA/DT)	0.881	0.372	2.186	0.035
	Condición (Asociada/Disociada)	-0.723	0.147	-4.908	< .001
	Grupo * Condición	0.345	0.147	2.343	0.024

## 6. Discusión

Los resultados observados en el grupo DT son consistentes con investigaciones previas (Cook et al., 2007; Glenberg et al., 1987; Smith & O'Brien, 2012; Zwaan & Madden, 2004). Las propiedades espaciales de un modelo de situación influyen en los mecanismos de desambiguación anafórica. Estos resultados apoyan la idea de que el procesamiento de la anáfora no depende exclusivamente de las propiedades textuales, sino también de las propiedades del modelo de situación.

En cuanto a las condiciones espaciales asociadas y disociadas, los resultados en el grupo TEA difieren significativamente de los del grupo DT. Los movimientos oculares en la lectura de ambas condiciones muestran que las propiedades espaciales del modelo de situación no afectan el procesamiento de la desambiguación anafórica en el grupo TEA. Según nuestros datos, el impacto de las propiedades espaciales en el procesamiento de anáforas pronominales es una característica diferencial entre ambos grupos. De esta forma, la espacialidad de un modelo de situación puede influir en los mecanismos de desambiguación anafóricos en personas con DT. Sin embargo, esta situación no se aplica al grupo con TEA. Además, estas dificultades no están directamente relacionadas con ToM. El material utilizado no incluyó elementos asociados a la mentalización y la dimensión de intenciones de un modelo de situación. Siguiendo las conclusiones de Curiel y Radvansky (2014), las diferentes dimensiones de un modelo situacional se procesan por separado. Dado que el TEA no afecta a ningún proceso básico de lectura y, si los problemas en la lectura se debieron a problemas de ToM, no deberíamos encontrar patrones diferentes en otras dimensiones de los modelos de situación. Sin embargo, este no fue el caso. Las dificultades de comprensión se relacionan principalmente con problemas para integrar y actualizar la información por sobre las dificultades de mentalización.

Para que se produzca el efecto de facilitación en la lectura de la anáfora de la condición asociada, es necesario construir una representación distinta a la provista por la base textual. Este fenómeno ocurre porque el personaje principal se mantiene en la memoria de trabajo para actualizar la información asociada a ese personaje. Cuando un objeto está espacialmente asociado con el personaje, nuestra representación mental almacena en la memoria de trabajo tanto al personaje, como al objeto espacialmente asociado con él. De esta forma, si un elemento anafórico aparece durante el texto, su referente será más accesible que otros referentes competidores que no están asociados espacialmente con el protagonista. Por otro lado, cuando el objeto se disocia espacialmente del personaje principal, este objeto queda descartado de la representación del protagonista. Esta presunción, reforzada por nuestros resultados, sustenta que el TEA incide en la creación y manipulación de representaciones basadas en modelos de situación, al menos en la dimensión espacial. Considerando el modelo RI-Val (O'Brien & Cook, 2016), podríamos concluir que el TEA afecta las etapas de integración y validación del proceso de comprensión. Esta última conclusión se ve reforzada por Saldaña y Firth (2007) y Sansosti et al. (2013) quienes reportaron que las personas TEA activan conocimientos previos, pero tienen problemas para integrar esa información durante la comprensión. En este sentido, la información sobre las relaciones espaciales entre objetos y personajes no podrá superar un umbral de activación para su integración con el modelo de situación actual durante la lectura.

La tradición de investigación en personas autistas ha privilegiado los aspectos relacionados con la competencia pragmática porque estos déficits tienen una mayor

prominencia conductual, especialmente desde la perspectiva de la interacción social. Sin embargo, nuestros resultados sugieren la necesidad de una revisión más exhaustiva del procesamiento textual, específicamente de los fenómenos vinculados al establecimiento de coherencia local y global.

¿Por qué las personas con TEA tienen problemas para construir y actualizar la dimensión espacial de un modelo de situación durante la lectura? Podemos proponer una posible respuesta basada en la teoría de la coherencia central débil (CCD). Si bien la noción de coherencia que utiliza esta teoría no es precisamente idéntica a la que suele emplearse en psicolingüística, parece pertinente establecer un paralelismo entre los fenómenos de coherencia discursiva (Givón, 1993) y los planteamientos de la teoría del CCD. Los mecanismos de percepción de las personas TEA podrían afectar la forma en que se procesan la coherencia y la cohesión lingüísticas. Por ejemplo, las macrorreglas discursivas (Van den Broek et al., 2003) utilizadas en la comprensión de textos suelen requerir la selección, supresión y generalización de la información textual. Si las personas autistas tienen problemas de percepción para desarrollar una interpretación global de un estímulo y eliminar detalles irrelevantes, entonces sería razonable proponer una hipótesis que indique que procesan las macrorreglas con mayor dificultad. Junto con esto, la perspectiva corpórea del lenguaje postula que la comprensión del lenguaje está íntimamente ligada a los procesos perceptivos más básicos (Barsalou, 2010; Ostarek & Huettig, 2017; Zwaan, 2014). Bajo esta perspectiva, la construcción de significado se basa en una representación mental que simula los aspectos perceptivos y motrices de los hechos descritos en un texto narrativo. A raíz de esto, existe una relación entre la comprensión lectora y la imaginación mental. Varias investigaciones sostienen que las áreas motoras y perceptivas del cerebro se coactivan durante la comprensión del lenguaje (Barsalou, 2010; Fischer & Zwaan, 2008; Zwaan, 2014). En este sentido, las dificultades de integración perceptiva podrían afectar la comprensión del lenguaje al construir un modelo de situación.

Stothers y Klein (2010) estudiaron la influencia de las funciones cognitivas básicas en adultos con problemas de aprendizaje. Específicamente, investigaron el efecto de la organización perceptiva (OP) en la comprensión lectora. En psicología cognitiva, la OP se refiere a la agrupación perceptiva en la que las experiencias se integran en un todo significativo (Behrmann & Kimchi, 2003). El significado surge de la percepción de las interrelaciones entre componentes discretos en un sentido gestáltico. En el estudio de Stother y Klein (2010) señalaron que, a pesar de la naturaleza no verbal de OP, esta habilidad predecía consistentemente la comprensión lectora. Los resultados fueron discutidos y explicados a nivel psicológico a partir de imaginación mental. Según los autores, las imágenes mentales apoyan la OP y la comprensión lectora. Los autores defienden que las dificultades de integración y los procesos simultáneos habitualmente medidos con materiales no verbales podrían estar relacionados con actividades

inferenciales propias de la comprensión lectora (Kintsch, 2012). La inferencia requiere de un razonamiento de las partes al todo, estrategias gelfásticas y conocimiento de la estructura del texto. Esto es consistente con varias teorías que sostienen que las representaciones mentales retienen aspectos perceptivos particulares de los eventos y experiencias codificadas (Barsalou, 2010; Ostarek & Huettig, 2017; Sadoski & Paivio, 2001; Zwaan, 2014). En esta perspectiva, los individuos logran la comprensión construyendo un modelo mental de los acontecimientos del texto durante la lectura. Las habilidades de OP están relacionadas con la teoría CCD en la medida en que la construcción de una representación de un modelo de situación implica la manipulación perceptual de esa situación a través de la integración de sus elementos que la conforman. Los procesos de OP permiten reconocer, mantener y reorganizar la estructura del lenguaje y su representación interna.

Los resultados de la presente investigación apoyan las teorías modales de la comprensión del lenguaje (Barsalou, 2010). La construcción de modelos de situación requiere un procesamiento profundo de las proposiciones resultantes de la representación de la base textual. Estas proposiciones se transforman en representaciones modales en las que la base textual se integra con el conocimiento previo, las intenciones del lector y las inferencias. La OP tendría un papel en la transformación de la representación proposicional de la base textual hacia una representación modal situacional.

De manera similar, la Teoría del Código Dual (Sadoski & Paivio, 2001) propone dos sistemas separados de representaciones mentales verbales y no verbales en los que se codifican el lenguaje, los objetos y los eventos narrativos. Estas representaciones retienen los aspectos visuales, auditivos y motores del evento inicial. En esta perspectiva, la OP ocurre en el nivel de procesamiento de textos a través de la imaginaria mental de términos concretos. De manera similar, los modelos de situación se extienden más allá del dominio verbal e incluyen imágenes visuales y relaciones espaciales entre sus elementos.

## **CONCLUSIÓN**

Nuestra evidencia sugiere propiedades diferenciales en el procesamiento lingüístico entre los grupos TEA y DT. En este sentido, los problemas lingüísticos observados tienen un mayor alcance que los aspectos típicamente pragmáticos. Nuestros hallazgos indican que las propiedades espaciales de los modelos de situación no afectan el procesamiento anafórico en los universitarios autistas.

La sugerencia sobre la importancia de la OP para la comprensión lectora y los modelos de situación impone una línea de proyección a la presente investigación. Para sustentar de manera más concluyente las hipótesis trabajadas en esta discusión, sería conveniente analizar los mecanismos de OP y su relación con la comprensión lectora en personas con TEA.

Además, un aspecto relevante sería vincular en futuras investigaciones estas propiedades diferenciales en el procesamiento lingüístico discursivo con los aspectos propiamente pragmáticos en la población autista. La especificación de los factores que influyen en las dificultades para la construcción y actualización de un modelo de situación durante la lectura en las personas autistas permitirá proveer información para la elaboración de estrategias de intervención enfocadas en el incremento de las habilidades de comprensión lectora y el éxito educativo y académico de las personas autistas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychological Association.
- Baron-Cohen, S. (2000). Theory of Mind and Autism: A Review. *International Review of Research in Mental Retardation*, 23, 169-184. [https://doi.org/10.1016/S0074-7750\(00\)80010-5](https://doi.org/10.1016/S0074-7750(00)80010-5)
- Barsalou, L. (2010). Grounded Cognition: Past, Present, and Future. *Topics in Cognitive Science*, 2(4), 716-724. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2010.01115.x>
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2022). Lme4: Linear Mixed-Effects Models Using Eigen and S4. *R package version*, 1, 1. <https://github.com/lme4/lme4/>
- Behrmann, M., & Kimchi, R. (2003). What Does Visual Agnosia Tell us About Perceptual Organization and its Relationship to Object Perception? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29, 19-42. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.29.1.19>
- Bodner, K., Engelhardy, C., Minshew, N., & Williams, D. (2015). Making Inferences: Comprehension of Physical Causality, Intentionality, and Emotions in Discourse by High-Functioning Older Children, Adolescents, and Adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(9), 2721-2733. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2436-3>
- Brown, H., Oram-Cardy, J., & Johnson, A. (2013). A Meta-Analysis of the Reading Comprehension Skills of Individuals on the Autism Spectrum. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(4), 932-955. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1638-1>



- Christensen, D. L., Baio, J., Braun, K. V. N., Bilder, D., Charles, J., Constantino, J. N., & Lee, L. C. (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years— Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2012. *MMWR Surveillance Summaries*, 65(3), 1-23. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6503a1>
- Cook, A. E. (2014). Processing Anomalous Anaphors. *Memory & Cognition*, 42(7), 1171-1185. <https://doi.org/10.3758/s13421-014-0415-0>.
- Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2014). Knowledge Activation, Integration, and Validation during Narrative Text Comprehension. *Discourse Processes*, 51, 26-49. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2013.855107>.
- Cook, A. E., Guéraud, S., Was, C. A., & O'Brien, E. J. (2007). Foregrounding Effects During Reading, Revisited. *Discourse Processes*, 44(2), 91-111. <https://doi.org/10.1080/01638530701498945>
- Curiel, J. M., & Radvansky, G. A. (2014). Spatial and Character Situation Model Updating. *Journal of Cognitive Psychology*, 26(2), 205-212. <https://doi.org/10.1080/20445911.2013.879590>
- De Koning, B. B., & van der Schoot, M. (2013). Becoming Part of the Story! Refueling the Interest in Visualization Strategies for Reading Comprehension. *Educational Psychology Review*, 25(2), 261-287. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9222-6>
- Dymond, S. K., Meadan, H., & Pickens, J. L. (2017). Postsecondary Education and Students with Autism Spectrum Disorders: Experiences of Parents and University Personnel. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 29(5), 809-825. <https://doi.org/10.1007/s10882-017-9558-9>
- El Zein, F., Solis, M., Vaughn, S., & McCulley, L. (2014). Reading Comprehension Interventions for Students with Autism Spectrum Disorders: A Synthesis of Research. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 1303-1322.
- Fajardo, I., Pérez, A. I., Ferrer, A., Pérez-Fuster, P., & García-Blanco, A. C. (2021). Anaphor Processing During Reading Comprehension in Students with Autism Spectrum Disorder. *Reading & Writing Quarterly*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/10573569.2021.1982430>
- Fischer, M., & Zwaan, R. (2008). Embodied Language: A Review of the Role of the Motor System in Language Comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(6), 825-850. <https://doi.org/10.1080/17470210701623605>

- Gallagher, S., & Varga, S. (2015). Conceptual Issues in Autism Spectrum Disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 28(2), 127-132. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000142>
- Gelbar, N.W., Smith, I., & Reichow, B. (2014) Systematic Review of Articles Describing Experience and Supports of Individuals with Autism Enrolled in College and University Programs. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 2593-2601. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2135-5>
- Givon, T. (1993). Coherence in Text, Coherence in Mind. *Pragmatics & Cognition*, 1(2), 171-227. <https://doi.org/10.1075/pc.1.2.01giv>
- Glenberg, A., Meyer, M., & Lindem, K. (1987). Mental Models Contribute to Foregrounding During Text Comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26(1), 69-83. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(87\)90063-5](https://doi.org/10.1016/0749-596X(87)90063-5)
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The Weak Coherence Account: Detail-Focused Cognitive Style in Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(1), 5-25. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0039-0>
- Henderson, L., Clarke, P., & Snowling, M. (2014). Reading Comprehension Impairments in Autism Spectrum Disorders. *L'Année Psychologique*, 114, 779-797. <https://doi.org/10.3917/anpsy.144.0779>
- Hewitt, L. E. (2015). Assessment Considerations for College Students with Autism Spectrum Disorder. *Topics in Language Disorders*, 35(4), 313-328. <https://doi.org/10.1097/TLD.0000000000000073>
- Hyönä, J., Lorch, R. F., & Rinck, M. (2003). Eye Movement Measures to Study Global Text Processing. En J. Hyönä, R. Radach, & H. Deubel (Eds.), *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research* (pp. 313-334). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-044451020-4/50018-9>
- Howard, P., Liversedge, S., & Victor, B. (2017). Investigating the Use of World Knowledge During on-line Comprehension in Adults with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(7), 2039-2053. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3129-x>
- Jackson, S. L. J., Hart, L., Brown, J. T., & Volkmar, F. R. (2018). Brief Report: Self-Reported Academic, Social, and Mental Health Experiences of Post-Secondary Students with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(3), 643-650. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3315-x>

- Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (2000). Linguistic Processing in High-Functioning Adults with Autism or Asperger's Syndrome: Is Global Coherence Impaired? *Psychological Medicine*, 39, 1169-1187. <https://doi.org/10.1017/S003329179900241X>
- Kang, X., Eerland, A., Joergensen, G. H., Zwaan, R. A., & Altmann, G. (2020). The Influence of State Change on Object Representations in Language Comprehension. *Memory & Cognition*, 48(3), 390-399. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00977-7>
- Kendeou, P., McMaster, K. L., & Christ, T. J. (2016). Reading Comprehension: Core Components and Processes. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(1), 62-69. <https://doi.org/10.1177/2372732215624707>
- Kintsch, W. (2012). Psychological Models of Reading Comprehension and Their Implications for Assessment. En J. Sabatini, E. Albro, & T. O'Reilly, *Measuring up: Advances in how we Assess Reading Ability* (pp. 21-38). Rowman & Littlefield Education.
- Le Couteur, A., Lord, C., & Rutter, M. (2003). *The Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R)*. Western Psychological Services.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P., Risi, S., & Gotham, K. (1999). *ADOS. Autism Diagnostic Observation Schedule. Manual*. WPS.
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Baio, J., Washington, A., Patrick, M., DiRienzo, M., Christensen, D. L., Wiggins, L. D., Pettygrove, S., Andrews, J. G., Lopez, M., Hudson, A., Baroud, T., Schwenk, Y., White, T., Rosenberg, C. R., Lee, L. C., Harrington, R. A., Huston, M., & Dietz, P. M. (2020). Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries (Washington, D.C.: 2002)*, 69(4), 1-12. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6904a1>
- Micai, M., Joseph, H., Vulchanova, M., & Saldaña, D. (2017). Strategies of Readers with Autism when Responding to Inferential Questions: An Eye-Movement Study. *Autism Research*, 10(5), 888-900.
- Nelson, N. W., Plante, E., Helm-Estabrooks, N., & Hotz, G. (2016). *Test of Integrated Language and Literacy Skills (TILLS)*. Brookes Publishing.
- Norbury, C., & Nation, K. (2011). Understanding Variability in Reading Comprehension in Adolescents with Autism Spectrum Disorders: Interactions with Language Status and Decoding Skill. *Scientific Studies of Reading*, 15(3), 191-210. <https://doi.org/10.1080/10888431003623553>

- Nuske, H., & Bavin, E. (2011). Narrative Comprehension in 4-7-Year-Old Children with Autism: Testing the Weak Central Coherence Account. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 1-12. <https://doi.org/10.3109/13682822.2010.484847>
- O'Brien, E. J., & Cook, A. E. (2016). Coherence Threshold and the Continuity of Processing: The RI-Val Model of Comprehension. *Discourse Processes*, 53, 326-338. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2015.1123341>
- Ostarek, M., & Huettig, F. (2017). Spoken Words Can make the Invisible Visible—Testing the Involvement of Low-Level Visual Representations in Spoken Word Processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43(3), 499.
- Parodi, G., Julio, C., Nadal, L., & Burdiles, G. (2018). Always Look Back: Eye Movements as a Reflection of Anaphoric Encapsulation in Spanish while Reading the Neuter Pronoun *ello*. *Journal of Pragmatics*, 132, 47-58. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2018.05.008>
- Pettijohn, K. A., & Radvansky, G. A. (2016a). Narrative Event Boundaries, Reading Times, and Expectation. *Memory & Cognition*, 44, 1064-1075.
- Pettijohn, K. A., & Radvansky, G. A. (2016b). Walking through Doorways Causes Forgetting: Event Structure or Updating Disruption? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(11), 2119-2129. <https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1101478>
- Radvansky, G. A. (2012). Across the Event Horizon. *Current Directions in Psychological Science*, 21(4), 269-272. <https://doi.org/10.1177/0963721412451274>
- Radvansky, G. A., & Zacks, J. M. (2017). Event Boundaries in Memory and Cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 17, 133-140. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.08.006>
- Rayner, K. (2009). Eye Movements in Reading: Models and Data. *Journal of Eye Movement Research*, 2(5), 1-10. <https://doi.org/10.16910/jemr.2.5.2>
- Sadoski, M., & Paivio, A. (2001). *Imagery and Text: A Dual Coding Theory of Reading and Writing*. Lawrence Erlbaum.
- Saldaña, D., & Frith, U. (2007). Do Readers with Autism Make Bridging Inference from World Knowledge? *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.11.002>

- Sanders, S., Losinski, M., Parks, R., White, W., Teagarden, J., & Lane, J. (2019). A Meta-Analysis of Self-Regulated Strategy Development Reading Interventions to Improve the Reading Comprehension of Students with Disabilities. *Reading & Writing Quarterly*, 35(4), 339-353. <https://doi.org/10.1080/10573569.2014.936574>
- Sansosti, F. W., Was, C., Rawson, K., & Remaklus, B. (2013). Eye Movements During Processing of Text Requiring Bridging Inferences in Adolescents with Higher Functioning Autism Spectrum Disorders: A Preliminary Investigation. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 1535-1542. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.09.001>
- Senokossoff, G. W. (2016). Developing Reading Comprehension Skills in High-Functioning Children with Autism Spectrum Disorder: A Review of the Research, 1990-2012. *Reading & Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties*, 32(3), 223-246. <https://doi.org/10.1080/10573569.2014.936574>
- Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2012). Tracking Spatial Information During Reading: A Cue-based Process. *Memory and Cognition*, 40(5), 791-801. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0190-8>
- Smith, R., Snow, P., Serry, T., & Hammond, L. (2021). The Role of Background Knowledge in Reading Comprehension: A Critical Review. *Reading Psychology*, 42(3), 214-240. <https://doi.org/10.1080/02702711.2021.1888348>
- Solis, M. E., Vaughn, S., McCulley, L., & Falcomata, T. (2016). Reading Comprehension Interventions for Students with Autism Spectrum Disorders: An Alternating Treatments Comparison. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 31(4), 284-299. <https://doi.org/10.1177/1088357615583464>
- Stothers, M., & Klein, P. (2010). Perceptual Organization, Phonological Awareness, and Reading Comprehension in Adults with and without Learning Disabilities. *Annals of Dyslexia*, 60(2), 209-237. <https://doi.org/10.1007/s11881-010-0042-9>
- Tamplin A. K., Krawietz S. A., Radvansky G. A., & Copeland D. E. (2013). Event Memory and Moving in a Well-Known Environment. *Memory & Cognition*, 41, 1109-1121. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0329-2>
- Tipton, L. A., & Blacher, J. (2014). Brief Report: Autism Awareness: Views from a Campus Community. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(2), 477-483. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1893-9>

- Thomas, L. E., Davoli, C. C., & Brockmole, J. R. (2013). Interacting with Objects Compresses Environmental Representations in Spatial Memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(1), 101-107. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0325-8>
- Thompson, A. N., & Radvansky, G. A. (2016). Event Boundaries and Anaphoric Reference. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(3), 849-856. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0961-x>
- Van den Broek, P., Lynch, J., Naslund, K., Ievers-Landis, C., & Verduin, K. (2003). The Development of Comprehension of Main Ideas in Narratives: Evidence from Selection of Titles. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 707-724. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.707>
- Van Dijk, T., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.
- Viezel, K. D., Williams, E., & Dotson, W. H. (2020). College-Based Support Programs for Students with Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 35(4), 234-245.
- Volkmar, F. R., Jackson, S. L., & Hart, L. (2017). Transition Issues and Challenges for Youth with Autism Spectrum Disorders. *Pediatric Annals*, 46(6), e219-e223. <https://doi.org/10.3928/19382359-20170519-03>
- Wahlberg, T., & Magliano, J. (2004). The Ability of High Function Individuals with Autism to Comprehend written Discourse. *Discourse Processes*, 38(1), 119-144. [https://doi.org/10.1207/s15326950dp3801\\_5](https://doi.org/10.1207/s15326950dp3801_5)
- Wei, X., Christiano, E. R., Yu, J. W., Wagner, M., & Spiker, D. (2015). Reading and Math Achievement Profiles and Longitudinal Growth Trajectories of Children with an Autism Spectrum Disorder. *Autism*, 19(2), 200-210. <https://doi.org/10.1177/1362361313516549>
- White, S. W., Ollendrick, T. H., & Bray, B. C. (2011). College Students on the Autism Spectrum: Prevalence and Associated Problems. *Autism*, 15(6), 683-701. <https://doi.org/10.1177/1362361310393363>
- Yáñez, C., Maira, P., Elgueta, C., Brito, M., Crockett, M. A., Troncoso, L., López, C., & Troncoso, M. (2021). Estimación de la prevalencia de trastorno del Espectro Autista en población urbana chilena. *Andes Pediátrica*, 92(4), 519-525.
- Zhang, S., Prykanowski, D. A., & Koppenhaver, D. A. (2023). Using Construction-Integration Theory to Interpret Reading Comprehension Instruction for Students with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Reading Research Quarterly*, 58(1), 126-159.

- Zwaan, R. (2016) Situation Models, Mental Simulations, and Abstract Concepts in Discourse Comprehension. *Psychon Bull Rev* 23, 1028-1034. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0864-x>
- Zwaan, R. (2014). Embodiment and Language Comprehension: Reframing the Discussion. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(5), 229-234. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.02.008>
- Zwaan, R., & Madden, C. J. (2004). Updating Situation Models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(1), 283-288. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.1.283>
- Zwaan, R., & Radvansky, G. (1998). Situation Models in Language Comprehension and Memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-185. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.123.2.162>

## NOTA

<sup>1</sup> Este artículo ha sido posible gracias al financiamiento del proyecto FONDECYT postdoctorado N° 3210639 “Integración multisensorial durante el procesamiento de palabras en personas con trastorno del espectro autista” (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID).