



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**EL ROL DE LOS ESTÍMULOS NOVEDOSOS EN EL SESGO  
DE FORMA EN NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO**

**AUTISTA**

Tesis

Que para obtener el título de

**Licenciada en Psicología**

Presenta

**Angélica Rodríguez Granados**

Director de tesis

**Dr. Ángel Eugenio Tovar y Romo**

Ciudad Universitaria, CDMX. 2019





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Este trabajo fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT, México.

Proyecto “Lenguaje y Cognición en Autismo y Síndrome de Down”, CB285152.

*A Verónica.*

*Q.E.P.D.*

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrirme las puertas del conocimiento científico, y motivarme a llevar la ciencia más allá del ámbito académico.

Al Dr. Ángel Tovar, mi director de tesis. Gracias por recibirme en tu laboratorio, por toda la paciencia y confianza que me has dado. Por creer en mí en los momentos más difíciles. Por inculcarme el amor a la ciencia. Nunca terminaré de agradecerte.

A mi familia, principalmente a mi mamá y a mi hermano Roberto. Sin duda, a Vero (†). Gracias por estar siempre ahí, por todo su amor y apoyo.

A mis amigos del Laboratorio del Desarrollo Cognitivo y del Lenguaje, en especial a Lore Molina, Marco Flores, Saúl Gámez, Xiro Pérez, Carla Hernández... Todos las personas que he conocido en el lab han sido importantísimas para mí. También a mis amigos Erik Navarro, Alan Soto, Fer Romero, Pedro Mendoza, Jessica Llanos, Gema Meza, Montse Cadena, Adry Hernández, Alonso Guerrero, Paty Hernández.

A las personas que me hicieron apasionarme por la clínica en el autismo: Dra. Lulú Lizárraga, Mtra. Paulina Reyes Ferreira, Dra. Diana Molina, Dr. Felipe Cruz, Dra. Zeisrisi Alviarez, Lic. Carol Ajax, Lic. Miriam Sánchez.

A mi revisora, la Dra. Natalia Arias Trejo. A mis sinodales, Dr. Álvaro Torres Chávez, Dra. Patricia Romero, Dra. Laura Shneidman. Gracias por sus valiosos comentarios.

A mis niños autistas, por enseñarme tanto, más de lo que un día yo podré enseñarles. De ustedes he aprendido sobre la belleza y el afecto, más que de ninguna otra persona.

*“Yo tengo muchas flores hermosas, pero los niños son las flores más hermosas de todas.”*

- Oscar Wilde

## Contenido

|   |    |
|---|----|
| Resumen.....                                    | 6  |
| Abstract.....                                   | 7  |
| Introducción .....                              | 8  |
| Categorización .....                            | 10 |
| Principios de Categorización.....               | 10 |
| Tipos de Categorización.....                    | 11 |
| Categorías de Nivel Básico .....                | 11 |
| Categorización y Etiquetas Verbales.....        | 13 |
| Sesgos en la Adquisición del Vocabulario.....   | 14 |
| Sesgo de Forma .....                            | 14 |
| Perspectivas del Sesgo de Forma .....           | 16 |
| El Sesgo de Forma en Poblaciones Atípicas ..... | 18 |
| Trastorno del Espectro Autista.....             | 21 |
| Teorías cognitivas del TEA.....                 | 23 |
| Categorización y TEA.....                       | 26 |
| Lenguaje y TEA .....                            | 27 |
| Sesgo de Forma y TEA.....                       | 29 |
| Justificación y propósito .....                 | 32 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Objetivo general .....     | 32 |
| Objetivos específicos..... | 33 |
| Hipótesis.....             | 33 |
| Método .....               | 34 |
| Participantes .....        | 34 |
| Materiales .....           | 34 |
| Procedimiento.....         | 36 |
| Plan de análisis .....     | 39 |
| Resultados .....           | 40 |
| Discusión.....             | 46 |
| Conclusiones .....         | 49 |
| Referencias.....           | 50 |

## Resumen

El sesgo de forma es un mecanismo observado durante la adquisición de palabras, en el cual los niños dan el mismo nombre a las cosas que comparten la misma forma. En estudios previos se ha concluido que los niños con trastorno del espectro autista (TEA) extienden etiquetas novedosas de objetos novedosos con base en características perceptuales de color y forma. Sin embargo, en estos estudios se utilizaron objetos novedosos; los niños con TEA podrían estar extendiendo etiquetas con base en la novedad de los objetos. En este estudio se evaluó dicha posibilidad. Participaron 24 niños con TEA y 24 niños en desarrollo típico (DT), pareados por edad mental verbal. Se observó que mientras los niños en DT mostraban el sesgo de forma, un subgrupo de niños con TEA extendía las etiquetas a todos los objetos que eran novedosos. La novedad de los objetos podría explicar en cierta medida la atipicidad de este mecanismo en niños con TEA.



## **Abstract**

The shape bias is a word acquisition mechanism, in which children give the same novel name to things that share the same shape. Previous studies have concluded that children with autism spectrum disorder (ASD) extend novel labels to novel objects on the basis of perceptual properties including shape and color. However, these studies have employed novel objects: children with ASD could have extended labels based on the novelty of objects. That possibility was evaluated in the present study. 24 children with ASD and 24 children typically developing (TD) children participated in this study. The groups were matched on verbal mental age. TD children showed a shape bias, but a subgroup of children with ASD extended labels to all novel objects. Novelty of the objects could explain to some extent the atypicalities in the mechanism of word acquisition in children with ASD.

## Introducción

El trastorno del espectro autista (TEA) es un trastorno del neurodesarrollo, que está formado por patrones de conducta, intereses o actividades restrictivos y repetitivos, así como en alteraciones persistentes en la comunicación y la interacción social (Asociación Americana de Psiquiatría; APA, 2014). Los niños con esta condición suelen mostrar alteraciones en el lenguaje (Naigles, 2016). Aunque existen algunas descripciones de dichas alteraciones, aún se desconoce cuáles son los mecanismos responsables del desarrollo del lenguaje atípico en TEA. Se ha descrito que otros procesos relacionados con el lenguaje, como la categorización, también suelen ser atípicos en niños con TEA. Alteraciones en el proceso de categorización, producirían a su vez, que los mecanismos de adquisición de palabras que requieren de la categorización no se encuentren completamente funcionales en TEA. Uno de estos mecanismos es el llamado *sesgo de forma*; es decir, la tendencia a dar el mismo nombre a los objetos que comparten la misma forma (Landau, Smith, & Jones, 1988). El sesgo de forma es atípico en los niños con TEA; dado que ellos suelen usar otras propiedades de los objetos como puede ser el color de estos para su categorización (Hartley & Allen, 2014; Potrzeba, Fein, & Naigles, 2015; Tek, Jaffery, Fein, & Naigles, 2008). Sin embargo, en este trabajo se destaca que algunas de las metodologías empleadas para estudiar el sesgo de forma en TEA podrían presentar ciertas deficiencias, que harían que las conclusiones obtenidas en estudios previos no fueran del todo adecuadas.

El presente estudio busca evaluar el sesgo de forma en niños con TEA, empleando una metodología que permita explorar particularmente si la categorización atípica observada en TEA en tareas que requieren sesgo de forma se debe al uso inadecuado de otras propiedades de los

objetos, como el color, o si la categorización atípica es mejor explicada por una atención mayor a la novedad de los objetos, independientemente de su color o forma.

## **Categorización**

La categorización es el proceso de dividir el mundo en grupos de entidades cuyos miembros son, de alguna manera, similares entre sí. Mediante esta habilidad, el individuo descubre el orden en un ambiente complejo; sin ella, la experiencia del individuo con cada entidad sería totalmente única (Jacob, 2004). La categorización implica tanto el proceso cognitivo de reconocimiento de las similitudes entre las entidades en la interacción cotidiana con el medio, como la formación de grupos o clases de objetos (Györi, 2013)

### **Principios de Categorización**

Categorizar conlleva economía cognitiva; es decir, las categorías deben proveer la máxima información con el menor esfuerzo cognitivo. Categorizar implica considerar a los estímulos/objetos como equivalentes a otros de una misma categoría. Con esto, si el organismo conoce algunas propiedades del estímulo/objeto, podrá predecir otras propiedades considerando la pertenencia a la categoría. Disminuir las diferencias entre los estímulos permite un uso cognitivo y conductual más efectivo (Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Braem, 1976).

La categorización también se relaciona con estructura percibida del mundo. Esto describe que el mundo que se percibe no se conforma por atributos que coocurren de forma equiprobable, sino que mantienen una estructura. Se percibe una estructura correlacional entre los objetos materiales del mundo: por ejemplo, los peces tienen una forma específica, suelen acompañarse de agallas y escamas, y no de plumas. Las características de los objetos en el mundo tienen cierta probabilidad de aparecer en combinación (Rosch, 1978).

## **Tipos de Categorización**

Se ha sugerido que la categorización ocurre en cuatro distintos niveles. El primero es la categorización de identidad, que es la forma más simple de categorizar, en la que se percibe y reconoce el mismo objeto/estímulo en diferentes presentaciones. El siguiente es la equivalencia del referente, en que se reconoce un estímulo a través de variaciones de su apariencia, como orientación o dimensión, de 2-D a 3-D (Arterberry & Bornstein, 2002). Continúa la categorización perceptual, la cual ocurre tras la exposición a una serie de estímulos que comparten semejanzas físicas, para que después el sistema perceptual (en especial, el sistema visual) pueda abstraer los componentes principales de la información, permitiendo el reconocimiento de estímulos semejantes en el futuro (Arterberry & Bornstein, 2002; Mandler, 2000). Por su parte, la categorización conceptual busca abstraer directamente clases, considerando los roles que los objetos juegan en los eventos. En otras palabras, y según Mandler (2000) la categorización perceptual es saber cómo luce algo, mientras que la categorización conceptual es saber qué es tal objeto.

Usualmente, se describirá con el término de concepto, a aquella representación mental de la categoría. Los conceptos permiten realizar conexiones entre cosas que tienen apariencia diferente (Goldstone, Kersten, & Carvalho, 2018). Un concepto abarca la tendencia central (o prototipo) de la categoría, es decir, aquellas propiedades características de la categoría (Wisniewski, 2002).

## **Categorías de Nivel Básico**

Principalmente dentro de la categorización perceptual, se considera a las categorías de nivel básico como aquellas en las que existen atributos comunes a todos o a la mayoría de los

componentes. Por ejemplo, los atributos para la categoría “silla” (e.g., “sirve para sentarse”, “tiene respaldo”, “su uso es individual”, “está hecha de material resistente”) se comparten por la mayoría de los miembros de la categoría. Las categorías *superordinadas* son más abstractas, abarcan a más miembros, pero comparten menos atributos entre ellos; por ejemplo, en la categoría “mueble”, los miembros comparten los atributos de “ser móvil” y “tiene utilidad práctica”. Por su parte las categorías *subordinadas* contienen atributos que se asocian con otras categorías; por ejemplo, la categoría “silla de niño” comparte la característica de “sirve para sentarse” con otras categorías de sillas (Rosch, 1978). Las categorías de nivel básico son aquellas con mayor eficiencia cognitiva (Hajibayova, 2013). Que una categoría sea cognitivamente eficiente implica que provee la mayor cantidad de información, con el menor esfuerzo: los miembros de las categorías deben poder considerarse equivalentes entre ellos, poseyendo la mayor cantidad de características posibles para ser usados cognitivamente y conductualmente, sin dejar de lado la restricción de que tienen que diferenciarse de los miembros de otras categorías (Rosch, 1978).



Figura 1. Silla. Recuperado de [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

Los miembros de las categorías de nivel básico suelen compartir la misma forma (Rosch , 1976). Las categorías de nivel básico son usadas comúnmente al nombrar objetos. Por ejemplo, dada la imagen de la Figura 1, es más probable que le llamemos “silla”, y no “mueble” ni “silla de cocina”. Además, los nombres de objetos en categorías de nivel básico son los primeros en ser adquiridos, a diferencia de los de las categorías subordinadas o superordinadas (Rosch , 1976)

### **Categorización y Etiquetas Verbales**

En el desarrollo del lenguaje, particularmente en la adquisición de nombres de los objetos, destaca la relación entre desarrollo de categorías y conceptos. El uso de una etiqueta común (e.g., mesa) a través de diferentes ejemplares (mesa de cocina, mesa de centro, etc.) indica que existen características comunes entre los miembros de la categoría, y permite hacer inferencias sobre sus propiedades no obvias de los mismos; por ejemplo, mencionar la palabra “perro” no solo conducirá a las características perceptuales del mismo, sino a características adquiridas con la experiencia, como ser “peligroso” en caso de haber sido atacado por un perro alguna vez (Ferguson & Waxman, 2017).

## **Sesgos en la Adquisición del Vocabulario**

Durante el desarrollo cognitivo, las habilidades de categorización permiten extender la información hacia entidades desconocidas que guardan similitudes (físicas o funcionales) con lo aprendido previamente. Dichas entidades podrían categorizarse de diferentes maneras. Sin embargo, se ha observado que los niños muestran ciertas tendencias en la categorización (Vlach, 2016). Se desarrollan “sesgos” categóricos, que limitan las opciones en que los objetos pueden ser agrupados y nombrados.

Se sugiere que los sesgos facilitan la adquisición de palabras, funcionando como mecanismos que permiten aprender eficiente y rápidamente las asociaciones o mapeos entre palabras novedosas y referentes (Poulin-Dubois, Klein, Graham, & Frank, 1993)

Entre estos sesgos se encuentran el del objeto completo, en el que el niño asume que una palabra se refiere a un objeto completo y no a sus partes; el sesgo taxonómico, por el cual se considera que la palabra se refiere a un objeto perteneciente a una categoría de nivel básico; el sesgo de mutua exclusividad, en que una palabra sólo se refiere a una categoría de objetos, entre otros (Ritter, Barrett, Santoro, & Botvinick, 2017). En esta tesis, se hará un estudio del sesgo de forma.

### **Sesgo de Forma**

El sesgo de forma es una estrategia con la que los niños mapean las palabras a objetos nuevos formando así categorías basadas en la similitud de forma de los objetos. Es decir, este sesgo describe una tendencia a extender los nombres aprendidos de un objeto a otro si este coincide en la forma, siendo, bajo estas circunstancias, la forma el factor principal para la



extensión de nombres, mientras que otras características como el color y la textura de los objetos, tendrían un rol menos relevante. Para niños de habla inglesa se ha descrito que el sesgo de forma aumenta su fuerza entre los dos y tres años (Hupp, 2015; Landau, 1988; Smith, 2001).

El sesgo de forma y el crecimiento léxico tienen una relación bidireccional, como se muestra en la Figura 2 (Hahn & Cantrell, 2012; Sims, Schilling, & Colunga, 2013). El sesgo de forma puede surgir de las regularidades en el vocabulario: se ha encontrado que aquellos niños con más sustantivos referentes a objetos sólidos definidos por su forma tienden a extender los nombres a objetos con la misma forma (Perry & Samuelson, 2011). Asimismo, se ha descrito que el entrenamiento intensivo a los niños, en el cual se enseñan los nombres de categorías novedosas definidas por su forma, conlleva a un incremento acelerado del aprendizaje de palabras fuera del laboratorio, en específico, sustantivos cuyos referentes se consideran objetos sólidos y definidos por su forma (Smith, Jones, Landau, Gershkoff-Stowe, & Samuelson, 2002).

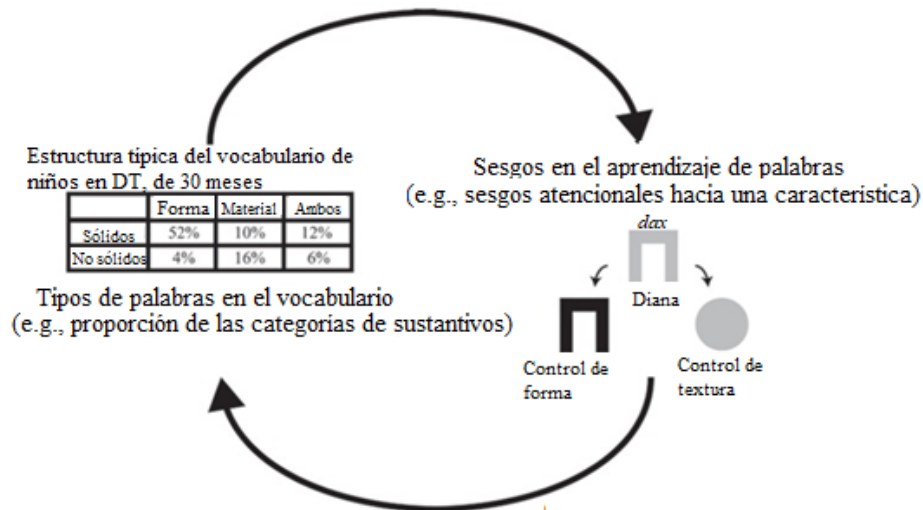


Figura 2. Relación bidireccional del sesgo de forma y el tipo de palabras aprendidas. Adaptado de Sims, Schilling, & Colunga (2013)

## **Perspectivas del Sesgo de Forma**

El sesgo de forma se ha intentado explicar desde al menos dos puntos de vista principalmente: la perspectiva del aprendizaje atencional y la de la forma como indicio.

*Perspectiva del aprendizaje atencional.* La perspectiva del aprendizaje atencional indica que en el aprendizaje temprano de palabras, existe una contribución de la información perceptual por sí misma (Smith, Jones, Yoshida, & Colunga, 2003). El ambiente en que el niño aprende suele presentar regularidades entre las palabras de su lengua, las propiedades de los objetos y las categorías organizadas de manera perceptual (Smith & Samuelson, 2006).

Atender a la forma de los objetos se relaciona con el aprendizaje de los nombres de los objetos, y a la inversa. Smith et al. (2002) proponen un modelo de cuatro pasos que explican dicha relación. Primero, se mapean los nombres a los objetos particulares (e.g., el nombre “pelota” a una pelota en específico). Después, el mapeo se realiza con múltiples objetos de una misma categoría (el nombre “pelota” se asocia a nuevas pelotas); y se adquiere el conocimiento de que los objetos de esa categoría en particular compartirán la misma forma. Posteriormente, tras experimentar con diferentes categorías cuyos miembros comparten el nombre y la misma forma, se establece o abstrae la regla general de que los objetos que comparten la misma forma tienden a llamarse igual. Finalmente, el niño extiende el nombre aprendido de un objeto hacia objetos de nuevas categorías basándose en la forma.

Desde esta perspectiva, se sugiere que el mecanismo específico del sesgo de forma en la adquisición de palabras surge, en el desarrollo, desde procesos de dominio general.

Modificaciones a las tareas clásicas de extensión de nombres indican que no siempre se extiende el mismo nombre hacia objetos que tienen la misma forma. Por ejemplo, agregar ojos al

objeto diana y a los objetos de prueba resulta en una preferencia por la textura al extender los nombres (Jones, Smith & Landau, 1991). Asimismo, la rigidez de los materiales influye en la modificación del sesgo: cuando el objeto diana y los objetos de prueba son rígidos, se extiende a la forma, mientras que, cuando el objeto diana y los objetos de prueba no son sólidos, hay una tendencia a extender los nombres a los objetos que están hechos del mismo material (Soja, Carey & Spelke, 1991).

Luego entonces, los sesgos de adquisición de palabras son variantes, dependiendo de las propiedades de los objetos usados en las tareas; además, se sabe que varían acorde a la edad de los niños (Smith, 2001).

Desde esta perspectiva del aprendizaje atencional, el caso del desarrollo del sesgo de forma, parte del control selectivo de la atención mediante el aprendizaje asociativo: cuando un percepto está regularmente asociado con otro, la atención hacia el primero recluta la atención hacia el segundo. Este fenómeno se encuentra en infantes, niños y adultos humanos, e incluso en animales no humanos. En el sesgo de forma, un nombre se asocia con la atención a la forma de los objetos, dado que la mayoría de las palabras que los niños aprenden en su contexto se refieren a objetos definidos por su forma (Smith, 2001).

***Perspectiva de la forma como indicio.*** Desde esta perspectiva, se considera la influencia de otros factores además de las regularidades perceptuales, como las cogniciones sobre la función de los objetos, las causas, intenciones y metas de los mismos (Keil, 2008). Los autores que defienden esta postura, proponen que la forma solo es un indicio confiable sobre la categoría a la que pertenece el objeto; la forma del objeto da pie a imaginar la función para la cual fue creado (Diesendruck & Bloom, 2003; Diesendruck, Markson, & Bloom, 2003). Cuando se presentan dos objetos que no comparten la misma forma pero sí la misma función, se les suele

dar el mismo nombre (Diesendruck , 2003). Con esto, desde la perspectiva de la forma como indicio, la forma de los objetos estaría fuertemente asociada con las características conceptuales de los objetos, y esto en consecuencia sugeriría que el sesgo hacia la forma sería una consecuencia de las propiedades conceptuales y no necesariamente perceptuales de los objetos.

### **El Sesgo de Forma en Poblaciones Atípicas**

Los hablantes “tardíos”, son aquellos niños de dos años de edad que muestran una demora en el desarrollo de su vocabulario en ausencia de un déficit sensorial, cognitivo o neurológico (Colunga & Sims, 2017). En el estudio de Jones (2003) participaron 12 niños hablantes tardíos, con edad cronológica (EC) media de 33.25 meses, cuyo vocabulario productivo se encontraba por debajo del percentil 30. Fueron comparados con pares con vocabulario productivo sobre el percentil 30. Los vocabularios de ambos grupos presentaban la misma proporción de sustantivos de objetos sólidos. Se usó una tarea de extensión de nombres. Se presentó un objeto novedoso diana, y se le dio un nombre arbitrario novedoso (e.g., *mot*). Se presentaron tres objetos: uno que compartía color con el objeto diana, otro que compartía textura y otro con la misma forma. Al preguntarles a los niños cuál de los objetos también tenía el mismo nombre que el objeto diana (“¿cuál de estos es un *mot*?”), los niños en el grupo control tendían a elegir el objeto con la misma forma, mientras que los hablantes tardíos elegían el objeto con la misma textura.

Jones (2003) señala que estos hablantes tardíos, que tienen dificultades para adquirir palabras de manera fácil o rápida, no estarían atendiendo a la forma al extender nombres novedosos a nuevos ejemplares de las categorías: luego entonces, la ausencia de sesgo de forma

en combinación con vocabulario demorado, apoyaría la idea de que el sesgo de forma se usa como un mecanismo para la adquisición de palabras.

El sesgo de forma también se ha estudiado en niños con trastorno específico del lenguaje (TEL). Collisson, Grela, Spaulding, Rueckl y Magnusson (2015) evaluaron a 16 niños con TEL, recibiendo el diagnóstico al encontrarse a una desviación estándar o más por debajo de la media en la Evaluación Clínica de Fundamentos del Lenguaje – 2 (CELF-2), y mediante el criterio clínico. Estos niños tenían una EC media de 4.1 años. Asimismo, participaron 16 niños en el grupo control con puntuaciones normales en la CELF-2. Se utilizó nuevamente una tarea de extensión de nombres. Los niños con TEL extendían el nombre hacia los objetos que compartían la misma forma en menor proporción que los niños en el grupo control.

Además, en el estudio de Collisson et al. (2015) se observó que los niños con TEL tenían dificultades en el aprendizaje asociativo. Se utilizó una tarea de aprendizaje asociativo visual de pareo simple, en que se presentaban símbolos novedosos asociados a dibujos de artefactos novedosos. Se evaluaba si los niños recordaban cuál símbolo se había asociado con cada artefacto. Esto se repitió en sesiones diarias durante tres días. Los niños en el grupo control mostraron un progreso a lo largo de los días, mientras que los niños con TEL no mostraron mejoras en su ejecución con el paso de las sesiones. La proporción de respuestas correctas durante la última sesión mostró una correlación con las mediciones de la CELF-2 y del número de veces que se elegía los objetos por su forma en la tarea de extensión de nombres, en ambos grupos.

La publicación de Collisson et al. (2015) indica que la ausencia de sesgo de forma está relacionada con factores lingüísticos y con dificultades en el aprendizaje asociativo lo cual es congruente con las predicciones de la perspectiva de aprendizaje atencional, dado que el

aprendizaje asociativo es un mecanismo necesario para la detección de regularidades ambientales.

Se han realizado también evaluaciones del “sesgo de forma” en población con TEA, que se detallarán en la siguiente sección.

## **Trastorno del Espectro Autista**

El trastorno del espectro autista (TEA) se encuentra dentro de los trastornos del neurodesarrollo. Es decir, aquellas afecciones que inician en el período temprano del desarrollo. De acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5, (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014), los criterios principales para su diagnóstico son:

- Deficiencias persistentes en la comunicación social e interacción social, en varios contextos. Por ejemplo, fallas en la reciprocidad socioemocional, en las conductas comunicativas no verbales, y deficiencias para desarrollar, mantener y comprender las relaciones sociales.
- Patrones repetitivos y restringidos respecto a conductas, actividades e intereses. Pueden observarse en conductas como estereotipias motoras, verbales y al manipular objetos, poca flexibilidad ante los cambios, presencia de intereses restringidos y obsesivos con anormalidades en su intensidad o foco, hiper- o hipo-reactividad sensorial.

Naturalmente, se espera que los síntomas se presenten en el periodo temprano del desarrollo, aunque se considera que podrían no ser manifestados hasta que las demandas del medio superen las capacidades del niño.

Este trastorno engloba a las categorías diagnósticas previas del trastorno autista, síndrome de Asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado, según lo marcado por el DSM-IV (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014).

Desde 2013, el autismo está entre las primeras cinco causas de consulta psiquiátrica infantil en México (Reynoso, Rangel y Melgar, 2016). Un estudio epidemiológico en 2016, conducido por Fombonne , en Guanajuato, México, encontró que la

prevalencia de niños con TEA era del 0.87%. Esto estima que en nuestro país uno de cada 115 niños vive con TEA.

### **Neurobiología del TEA**

El TEA puede ser considerado como una condición poligénica y multifactorial en la que cambios o variaciones genéticas de distintos tipos interactúan con factores ambientales, lo que resulta en fenotipos específicos (Reynoso, Rangel y Melgar, 2016). De hecho, la hipótesis de la heterogeneidad señala que la contribución de los factores ambientales y/o genéticos es diferente y varía de acuerdo con cada caso (en Tordjman y , 2017).

Luego entonces, se ha encontrado una considerable heterogeneidad neuroanatómica en las personas con TEA, a pesar de mantener controles en edad y coeficiente intelectual (Chen , 2019; Martinez-Murcia , 2017).

De acuerdo con la revisión de Donovan y Basson, (2017), algunos de los hallazgos más consistentes en cuanto a neuroanatomía en TEA refieren a alteraciones en diferentes zonas del sistema nervioso.

Uno de los resultados reportados con mayor consistencia es un decremento en el tamaño y el número de las células de Purkinje, en estudios post mortem de cerebelos de personas con TEA con edad variante: considerando la conexión del cerebelo con áreas corticales relacionadas con funcionamiento ejecutivo, lenguaje e interacción social (Donovan & Basson, 2017).

El tamaño relativo de la amígdala se ha observado incrementado en niños con TEA (con promedio de edad de tres años, que recibieron un diagnóstico formal a los cinco años). Este tamaño se encontró correlacionado con las dificultades en comunicación e interacción social (Schumann, Carter Barnes, Lord, & Courchesne, 2009).



La corteza prefrontal se ha relacionado con el funcionamiento ejecutivo, como la toma de decisiones, planeación, memoria de trabajo, conducta social, aprendizaje y comunicación (Zielinski et al., 2014). En la corteza prefrontal de personas con TEA se han reportado diferentes alteraciones, como crecimiento cortical anormal, diferencias en el grosor cortical, desorganización de las neuronas a través de las capas de la corteza, y de las conexiones de estas neuronas con otras regiones cerebrales (Donovan & Basson, 2017).

En otro nivel de análisis, se han reportado mutaciones en moléculas relacionadas con la sinapsis, en sujetos con TEA, llevando a una hiperreactividad e hiperplasticidad (Ebert & Greenberg, 2013). Markram, Rinaldi y Markram (2007) indican que este procesamiento hiperreactivo e hiperplástico conllevaría a algunos de los síntomas característicos del TEA. Por ejemplo, las dificultades al integrar la información como un todo uniforme y coherente, y la tendencia a percibir por partes, se ha relacionado con un procesamiento aumentado de microcircuitos, distribuidos en diferentes regiones cerebrales, a diferencia de la tendencia típica a la actividad en zonas específicas.

### **Teorías cognitivas del TEA**

Son tres las principales teorías que han intentado explicar el TEA desde la cognición: la teoría de la mente, la de las funciones ejecutivas y la de la coherencia central débil (Rajendran & Mitchell, 2007)

***Teoría de la mente.*** Supone que las personas con TEA tienen dificultades para concebir estados mentales en ellas mismas y en las demás personas, con lo que hay problemas para identificar qué es lo que los demás quieren, sienten, creen o saben (Rajendran & Mitchell, 2007). Esto se manifiesta en conductas como problemas para explicar sus conductas, entender las

emociones, predecir las conductas de otros, inferir las intenciones de los demás y entender cómo es que la propia conducta impacta sobre lo que otros piensan y/o sienten (Merrill, 2015).

Diversas estrategias metodológicas se han usado para estudiar la teoría de la mente en personas con TEA. Por ejemplo, la prueba de la falsa creencia evalúa la capacidad del niño de imputar creencias a muñecos y ante una pregunta, dar respuesta con base en la creencia del muñeco (Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985) Sin embargo, algunos niños con TEA responden igual que sus pares en desarrollo típico, con lo que esta teoría no es universal para todos los individuos con TEA. Asimismo, no explica todos los déficits no-sociales del TEA (Rajendran & Mitchell, 2007).

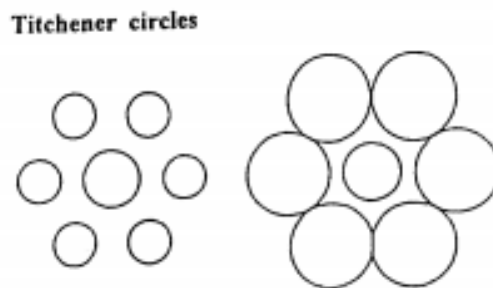
***Teoría de las funciones ejecutivas.*** Algunas características del TEA tienen similitud con casos neuropsicológicos de daño cerebral, como la necesidad de mantener todo igual, dificultades en el cambio atencional, tendencia a la perseveración y poco control de impulsos, que no son explicables desde la teoría de la mente (Rajendran & Mitchell, 2007). Debido a lo anterior se postula la teoría de las funciones ejecutivas, que supone que el TEA y sus características sociales y no-sociales se deben a disfunciones ejecutivas (Hill, 2004).

Sin embargo, no hay un consenso preciso de cuáles aspectos del funcionamiento ejecutivo están alterados en el TEA, además de que las disfunciones no suelen ser universales en todo el espectro autista y suele ser dependiente del coeficiente intelectual (Hill, 2004).

***Teoría de la coherencia central débil.*** La coherencia central es un mecanismo en los humanos típicos, en el cual se tiende a extraer el significado general de los estímulos. En cambio, las personas con TEA tienden a procesar las partes constituyentes, en lugar del todo global por lo que su coherencia central sería débil (Happé, 1996)

La coherencia central débil se manifiesta en las personas con TEA en diferentes conductas, como fijación excesiva en detalles, dificultades para generalizar la información aprendida en diferentes contextos, pensamiento literal y dificultad para la comprensión lectora (Merrill, 2015).

Esta coherencia central débil se manifiesta de forma perceptual. Happé (1996) encontró que las personas con TEA tienen menos probabilidades de sucumbir ante ilusiones visuales. Por ejemplo, en la ilusión de los círculos de Titchener (Figura 2), al preguntar a los participantes si los círculos centrales eran del mismo tamaño o de diferentes tamaños, los niños en DT y niños con dificultades moderadas en el aprendizaje tendían a sucumbir a la ilusión (i.e., indicar que los círculos eran de diferente tamaño), mientras que los niños con TEA no caían en la ilusión (señalando que los círculos eran del mismo tamaño). La autora indica que para caer en las ilusiones es necesario la integración de los componentes en la percepción.



*Figura 2.* Círculos de Titchener. Tomada de Happé (1996)

La coherencia central débil implicaría que las personas con TEA realizan representaciones hiper-específicas, con lo que la información se representa extremadamente detallada y se minimizan los puntos en común entre los objetos y eventos: lo anterior reduce la habilidad de aprender categorías perceptuales (Church, 2010).

Además, la coherencia central débil se manifiesta de forma conceptual. Las personas con TEA tendrían dificultades para extraer el significado general de un conjunto de información (Plaisted, 2015). Por ejemplo, Tager-Flusberg (1991) encontró que al presentar una lista con palabras sin relación semántica, los niños con TEA recordaban las palabras a niveles comparables con los niños en DT y con discapacidad intelectual (DI). Sin embargo, cuando se presentaba una lista con palabras relacionadas semánticamente, los niños en DT y con DI se veían beneficiados y recordaban más palabras de esta lista, mientras que los niños con TEA recordaban menos palabras que los grupos de comparación. Los niños con TEA, al parecer, no se beneficiaban de la información semántica. El poder extraer el significado general de la información repercute en el desarrollo del lenguaje.

### **Categorización y TEA**

Los niños con TEA suelen presentar una categorización atípica. Klinger y Dawson (2001) reportaron que niños con TEA muestran tendencias distintas en la formación de prototipos de las categorías. En este contexto se entiende como un prototipo a un elemento/objeto que representa los rasgos promedio de los demás objetos en la categoría. En el estudio de Klinger y Dawson (2001) los niños podían categorizar dibujos de animales imaginarios de manera semejante a niños con DT, siempre y cuando las categorías se basaran en una regla que especificara una característica en particular que daría a un dibujo la membresía a la categoría. Sin embargo, los niños con TEA no extendían la categoría hacia un dibujo similar al entrenado, basándose simplemente en la similitud con un prototipo.

El estudio de Church et al. (2010) indica que niños con TEA de alto funcionamiento tienen dificultades en la formación y reconocimiento de categorías. Se utilizó una figura formada

por puntos como prototipo. Además, se usaron otras figuras semejantes al prototipo, que pertenecerían a la misma categoría con diferentes niveles de distorsión. Asimismo, se utilizaron figuras que no se asemejaban al prototipo. Se observó que los niños con TEA tendían en menor medida a incluir en la misma categoría aquellas figuras pertenecientes a la misma categoría que el prototipo, en comparación con los niños con DT. Los niños con TEA, además, incluían en la misma categoría a los objetos no semejantes, con mayor frecuencia que los niños con DT.

Gastgeb, Strauss y Minshew (2006) estudiaron la categorización en adultos con TEA de alto funcionamiento. Utilizaron un patrón formado por puntos como prototipo. Asimismo, utilizaron patrones de puntos con poca y con mucha distorsión respecto al prototipo, así como patrones no semejantes al prototipo. Evaluando el rastreo visual de los patrones, se encontró que mostraban pautas semejantes en la atención a los puntos que conformaban a los patrones, en comparación con personas con DT. Sin embargo, las personas con TEA incluían en la misma categoría del prototipo a los patrones no semejantes, con más frecuencia que las personas con DT y tendían a incluir en menor medida aquellos patrones con poca distorsión, en comparación con las personas con DT, y de igual manera para los patrones con mucha distorsión.

## **Lenguaje y TEA**

Las habilidades de lenguaje suelen encontrarse con patrones demorados o atípicos en personas con TEA. Estas habilidades varían entre las personas con TEA, encontrando desde personas no verbales hasta personas con lenguaje altamente idiosincrático, ecológico o con prosodia inusual (Mody & Belliveau, 2013).

Se han descrito déficits en el lenguaje expresivo y comprensivo de personas con TEA (Kwok, Brown, Smyth, & Oram Cardy, 2015). Por ejemplo, hay estudios que indican que niños con TEA producen sus primeras palabras aproximadamente a los 23 meses de edad, e incluso se ha encontrado que esta producción podría darse hasta los 38 meses; por su parte, los niños en DT producen sus primeras palabras a los diez u once meses (Howlin, 2003; Hualde, Olarrea, & Escobar, 2001; Mayo, Chlebowski, Fein, & Eigsti, 2013).

En niños con TEA de edades mayores se han observado demoras en el desarrollo léxico. Por ejemplo, Hartley y Allen (2014) encontraron que un grupo de niños con TEA de bajo funcionamiento, cuya media de EC era de 9.7 años, presentaba un vocabulario receptivo comparable con el de niños en DT de 3.5 años de EC.

## Sesgo de Forma y TEA

A nuestro conocimiento, el primer estudio en evaluar el sesgo de forma en niños con TEA fue el de Tek, Jaffery, Fein y Naigles (2008). En él participaron catorce niños con TEA, con EC media de 33.42 meses al inicio del estudio, así como quince niños en DT con EC media de 20.6 meses. Se utilizó una tarea con preferencia visual intermodal, en la cual se probaron dos videos. El primero mostraba un objeto diana sin nombre (“mira esto”), y se presentaban dos objetos de prueba, uno que compartía la misma forma y otro el mismo color, y se indicaba que se observara cuál lucía igual. El segundo video también mostraba un objeto diana pero este recibía nombre (“mira, un *dax*”). Después aparecían objetos de prueba como los señalados, y se indicaba que se mirara el que compartía el mismo nombre (“¿cuál de estos es un *dax*?”). Se realizaron cuatro sesiones de evaluación, una cada cuatro meses para todos los niños.

Se consideró que un niño tenía sesgo de forma si el porcentaje de fijación hacia el objeto con la misma forma en la condición con nombre era mayor que el de la fijación en la condición sin nombre. Esto considerando al sesgo de forma propiamente como un mecanismo de adquisición de palabras.

En la primera visita ninguno de los grupos presentó sesgo de forma. Esto era esperado incluso para los niños en DT, dada la edad y el escaso vocabulario que poseían al inicio del estudio. Sin embargo, en las visitas posteriores los niños en DT mostraron sesgo de forma, mientras que sus pares con TEA no lo presentaron, a pesar del aumento en la edad cronológica y en el vocabulario.

Posteriormente, Potrzeba et al. (2015) replicaron el estudio de Tek et al. (2008), con una muestra más grande. Participaron 32 niños con TEA, con EC media de 32.8 meses al inicio del estudio, y 35 niños en desarrollo típico con EC media de 20.3 meses. Se utilizó la misma tarea

con los mismos videos que en Tek et al. (2008), y se realizaron seis evaluaciones, una cada cuatro meses. Desde la primera visita, los niños en DT mostraron sesgo de forma, mientras que el grupo de los niños con TEA no mostró esta tendencia en ninguna de las visitas. Algunos niños con TEA mostraron sesgo de forma, pero no de manera consistente a lo largo de las visitas.

Basándose en los datos de Potrzeba et al. (2015), Abdelaziz, Kover, Wagner y Naigles (2018), evaluaron el papel de los predictores socio-pragmáticos en el sesgo de forma. Niños con TEA de capacidades verbales bajas con más inicios de atención conjunta mostraron un sesgo de forma más marcado, aunque esto no fue así para niños con TEA de altas capacidades verbales.

Más tarde, Hartley y Allen (2014) realizaron una tarea de categorización de objetos tridimensionales que permitió la evaluación del sesgo de forma en niños con TEA. Se utilizaron distintos conjuntos de objetos. Para cada conjunto existió un objeto diana novedoso, uno novedoso que compartía la misma forma que el diana (i.e., control-forma), uno novedoso que compartía el mismo color que el diana (i.e., control-color), y un objeto familiar. El objeto diana recibía un nombre novedoso (e.g., bliket), y se guardaba en una caja transparente. Se pedía a los niños que colocaran aquellos objetos que tenían el mismo nombre que el diana en dicha caja.

Los niños con DT tendían a colocar solo el control-forma en la misma caja. Sin embargo, los niños con TEA colocaban en la caja el control-forma y el control-color. Ningún grupo colocaba en la caja el objeto familiar.

Los autores concluyeron que los niños con TEA extendían los nombres con base en la similitud de la forma y del color. Luego entonces, los niños con TEA prestarían atención a propiedades poco relevantes para extender nombres nuevos, como el color de los objetos. De acuerdo con sus conclusiones, esto podría explicarse desde la perspectiva que apunta a un proceso de coherencia central débil (Happé, 1996) como base de algunos déficits cognitivos en



TEA: los niños con TEA tendrían dificultades para atender a la forma global de los objetos cuando se aprenden los nombres, luego entonces teniendo problemas para crear un prototipo y extender la información del nombre.

Sin embargo, una característica que no fue discutida por Hartley y Allen (2014), y que ha escapado al análisis de los estudios del sesgo de forma en TEA (Potrzeba , 2015; Tek , 2008) es que tanto el control-forma como el control-color compartían una característica con el objeto diana: todos eran objetos novedosos. Los niños con TEA categorizaban todos estos objetos en la misma caja, diferenciándolos del objeto familiar. Es posible que en los estudios revisados, mientras los niños con DT categorizaron usando el sesgo de forma, los niños con TEA categorizaron y extendieron el nombre a los objetos con base en su característica de ser novedosos. En este estudio se propone analizar esta posibilidad.

## **Justificación y propósito**

Se ha observado que los niños con TEA, angloparlantes, no presentan sesgo de forma de manera consistente, como se observa en sus pares en DT, hablantes del inglés (Potrzeba, Fein y Naigles, 2015; Tek, Jaffery, Fein y Naigles, 2008). El estudio de Hartley y Allen (2014) demuestra que, dado un nombre novedoso a un objeto diana también novedoso, los niños con TEA extienden el nombre a objetos que comparten forma o color con el objeto diana. Dichos objetos eran todos novedosos. En contraste, no extendían el nombre a objetos familiares. Los autores concluyeron que los niños con TEA extendían las etiquetas con base en características irrelevantes, para la lengua inglesa, como el color. Sin embargo, cabe la posibilidad de que los niños con TEA extendieran el nombre novedoso a los objetos con base en la característica de ser novedosos.

La presente propuesta busca evaluar dicha posibilidad, agregando a la tarea de categorización de objetos, un objeto que solo compartiera con el objeto diana la característica de ser novedoso, sin compartir otras propiedades como el color o la forma. Se basa en el protocolo de Hartley y Allen (2014), en que la tarea de categorización se considera como una ejecución de aplicación de nombres a objetos. .

### **Objetivo general**

- Evaluar la ejecución de niños con TEA en una tarea de extensión de nombres novedosos a objetos tridimensionales, observando si extienden el nombre a objetos por compartir la característica de ser novedosos.

## **Objetivos específicos**

- Evaluar la presencia del sesgo de forma en niños mexicanos hispanohablantes en DT, con una tarea de categorización.
- Comparar la ejecución en una tarea de categorización de objetos, en niños mexicanos hispanohablantes en DT, en comparación con niños mexicanos hispanohablantes con TEA.
- Evaluar si la ejecución de niños con TEA que no mostrasen sesgo de forma, se relaciona con extender los nombres novedosos a objetos novedosos independientemente de sus características físicas como color o forma.

## **Hipótesis**

- H1. Los niños con DT mostrarán sesgo de forma durante la tarea; darán el mismo nombre novedoso a aquellos objetos que compartan la forma con el objeto diana.
- H1<sub>O</sub>. Los niños con DT no mostrarán sesgo de forma durante la tarea.
- H2. Los niños con TEA darán el mismo nombre novedoso a aquellos objetos que compartan con el objeto diana la característica de ser novedosos, sin importar que compartan la misma forma o el mismo color, a diferencia de sus pares en DT.
- H2<sub>O</sub> Los niños con TEA no darán el mismo nombre novedoso a aquellos objetos que compartan con el objeto diana la característica de ser novedosos, sin importar que compartan la misma forma o el mismo color.

## **Método**

### **Participantes**

Se evaluó a 34 niños en DT (13 mujeres) y a 27 niños con TEA (3 mujeres). Los niños con TEA fueron reclutados de dos asociaciones civiles dedicadas a la intervención en personas con TEA, en el Estado de México. Todos los niños con TEA habían recibido un diagnóstico por un clínico experto. Se excluyó a aquellos niños con TEA que presentaran comorbilidades neurológicas; asimismo, se incluyó a aquellos que tuvieran niveles normales o corregidos de audición y de visión.

Por su parte, los niños en DT fueron reclutados de un jardín de niños ubicado en la Ciudad de México, así como de una base de datos de padres interesados en que sus hijos participaran en investigaciones del Laboratorio de Psicolingüística de la UNAM. Se incluyó a aquellos niños con niveles normales o corregidos de audición y de visión, y que no presentaran alteraciones neurológicas. Los niños en DT fueron incluidos en el grupo buscando que su edad mental verbal (EMV) fuera comparable con la de los niños con TEA. La EMV fue evaluada con el PPVT- III: Test de Vocabulario en Imágenes de Peabody-III (Dunn, Dunn, & Arribas, 2006)

### **Materiales**

Se utilizaron objetos tridimensionales en dos fases: una de entrenamiento y una de prueba, usando materiales distintos para cada una.

*Fase de entrenamiento.* Se utilizaron dos juegos de objetos familiares al niño. En una evaluación de piloteo con niños en DT (diferentes a los participantes del presente estudio), se mostró los objetos a los niños, se les preguntó si lo conocían y se les pidió indicar su nombre.

Los niños del piloteo tenían una EMV comparable con ambos grupos de participantes del presente estudio.















Cada uno de los juegos incluyó de tres objetos con la misma forma pero diferente color (dianas de entrenamiento, e.g., plumones, carritos de juguete), y tres o cuatro objetos con distinta forma a la de los dianas de entrenamiento (e.g., reglas, borradores).

**Fase de prueba.** Se utilizaron cuatro juegos de objetos compuestos cada uno por cinco objetos, que se listan a continuación (ver Figura 3).

- Un objeto novedoso diana (“diana”).
- Un objeto novedoso con la misma forma del diana (“control – forma”).
- Un objeto novedoso con el mismo color del diana (“control – color”).
- Un objeto novedoso que no comparta ni el color ni la forma con el diana (“control – novedoso”).
- Un objeto familiar.

Los objetos novedosos fueron creados de madera, foami moldeable, pasta para moldear y yeso. Todos tenían un tamaño aproximado de 10 cm por 10 cm. Los objetos fueron previamente juzgados por seis niños en DT, quienes indicaron que ningún objeto les parecía familiar.

Cada juego de objetos se relacionó con una pseudopalabra: “*rako*”, “*gamo*”, “*tuke*” y “*meda*”. Estas se basan en la estructura común de los sustantivos en castellano: bisílabos en orden c-v-c-v (Quilis, 1993)

| <i>Etiqueta</i> | <b>Diana</b>  | <b>Control – forma</b>  | <b>Control – color</b>  | <b>Control – novedoso</b>   | <b>Familiar</b>   |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| <i>Rako</i>     |  |  |  |  |  |
| <i>Meda</i>     |  |  |  |  |  |
| <i>Gamo</i>     |  |  |  |  |  |
| <i>Tuke</i>     |  |  |  |  |  |

*Figura 3.* Materiales para evaluación del sesgo de forma con etiquetas.

## **Procedimiento**

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Psicología de la UNAM, y los padres de los participantes firmaron un consentimiento informado. En una sesión inicial se aplicó la evaluación del PPVT-III. Algunos niños habían sido previamente evaluados con el PPVT-III: esta evaluación se había realizado máximo un mes antes de la aplicación de la tarea de categorización, y se tomaron dichos datos.

Los niños fueron evaluados siguiendo el procedimiento de Hartley y Allen (2014). La evaluación se realizó en las asociaciones civiles, el jardín de niños o en la Facultad de Psicología de la UNAM. La experimentadora y cada niño se sentaron en una mesa, frente a frente. En la mesa se colocaron dos cajas de plástico transparente de forma paralela. Antes de iniciar los ensayos, se estableció un breve rapport. La experimentadora indicó “El día de hoy jugaremos un juego en el que debemos ordenar cosas”.

**Fase de entrenamiento.** Se usaron dos ensayos de entrenamiento. Uno con el objeto plumón como diana y otros objetos de papelería como distractores; y el segundo, con un cochecito de juguete como diana y otros juguetes como distractores. Para cada ensayo se siguió la misma dinámica. Por ejemplo, si un juego tenía plumones como diana de entrenamiento, la experimentadora mostró un plumón, e indicó: “Mira, este es un plumón. Velo bien, es un plumón. Obsérvalo, es un plumón”. Señaló a una de las cajas (“caja diana”) y mencionó: “Los plumones van en esta caja. Como este es un plumón, se guardará en esta caja. Por favor, pon el plumón en esta caja”. Inmediatamente entregó el plumón al niño para que éste lo guardara en la caja diana. Después señaló: “¡Muy bien! Por favor guarda todos los que sean plumones en esta caja”, mostrando la caja diana. Complementó: “Y todos los que no sean plumones, por favor guárdalos en esta otra caja”, señalando la otra caja (“caja no-diana”).

Se entregaron uno a uno los objetos de cada juego (e.g., plumon rojo, plumón verde, regla, goma, transportador), en orden aleatorio. El orden de presentación de cada uno de los ensayos de entrenamiento (plumones/cochecitos) fue contrabalanceado entre los niños.

Se reforzaron verbalmente las ejecuciones correctas del niño, así como sus muestras de atención y buena conducta. Cuando el niño cometía un error, la examinadora lo señaló, indicó por qué es un error, y se inició el ensayo desde el principio.

Solo los niños que realizaron el segundo ensayo de entrenamiento en un máximo dos intentos pasaron a la fase de prueba.

**Fase de prueba.** Se llevaron a cabo cuatro ensayos, cada uno con un juego de objetos. Cada ensayo siguió la misma dinámica. Por ejemplo, para el juego de objetos asociado con la

palabra “*rako*”, la experimentadora mostró el objeto diana, y mencionó: “Mira, es un *rako*. Velo bien, es un *rako*. Obsérvalo, es un *rako*”. Señaló la caja diana y dijo: “Los *rakos* van en esta caja. Como este es un *rako*, va en esta caja. Por favor pon el *rako* en esta caja”. De inmediato entregó el objeto diana al niño, para que lo colocara en la caja. Después indicó: “Por favor, coloca todos los que sean *rakos* en esta caja”. Y señalando después a la caja no-diana, complementó “Y los que no sean *rakos*, ponlos en esta otra caja por favor”. La experimentadora entregó uno a uno los objetos del juego, en orden aleatorio.

Ocasionalmente, los niños recibieron reforzamiento por mostrar atención y buena conducta, pero no por sus ejecuciones en la tarea. Con un máximo de dos veces por ensayo, la examinadora ocasionalmente recordó las instrucciones de forma parcial, al señalar la caja diana y decir: “Recuerda que en esta caja van todos los *rakos*”, y al señalar la caja-no diana y complementar “en esta caja van todos los que no sean *rakos*”. Sin embargo, no señaló nunca las ejecuciones correctas ni incorrectas.

El orden de los ensayos de prueba fue aleatorio, así como la presentación de cada uno de los objetos dentro de cada ensayo.



## **Plan de análisis**

**H1.** Los niños con DT mostrarán sesgo de forma durante la tarea; darán el mismo nombre novedoso a aquellos objetos que compartan la forma con el objeto diana.

Para evaluar la primera hipótesis, se consideró que un niño tenía sesgo de forma si en los cuatro ensayos de prueba colocaba en la caja diana al menos tres objetos control-forma, y uno o menos de control-color. Así pues, se consideró el porcentaje de niños del grupo de DT que presentaron sesgo de forma.

**H2.** Los niños con TEA darán el mismo nombre novedoso a aquellos objetos que compartan con el objeto diana la característica de ser novedosos, sin importar que compartan la misma forma o el mismo color, a diferencia de sus pares en DT.

Para evaluar la segunda hipótesis, se siguió la definición propuesta de sesgo de forma. Se consideró el porcentaje de niños con TEA que no presentaron sesgo de forma., en comparación con el porcentaje de niños en DT que no presentaron sesgo de forma. Además, se comparó la ejecución de los grupos: se consideró si los niños con TEA, como grupo, tendían a dar el mismo nombre novedoso a cada uno de los objetos novedosos, y se comparó dicha ejecución con la de los niños en DT. Para explorar las diferencias generales entre grupos y los tipos de objetos se utilizó una prueba de análisis de la varianza (ANOVA), y para evaluar las diferencias en la forma en que los grupos colocaban cada tipo de objeto se utilizaron pruebas t de Student.

## Resultados

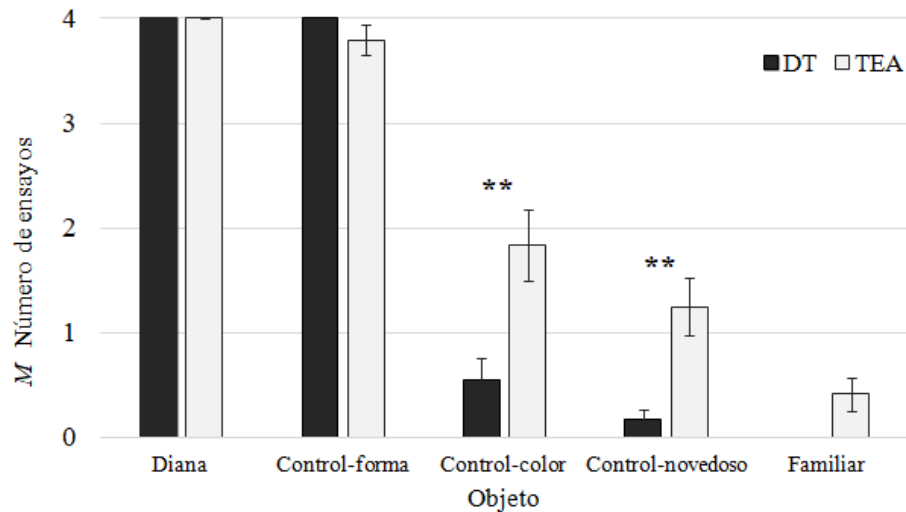
De los 27 niños con TEA evaluados, tres realizaron el segundo ensayo de la fase de entrenamiento en más de dos intentos, por lo que sus datos no fueron considerados para el análisis final. De los 34 niños en DT, se descartó a 10 niñas, para que los grupos estuvieran igualados por género, teniendo la misma cantidad de niños y de niñas en cada grupo. Se mantuvieron a las tres niñas del grupo de DT cuyas EMV eran más semejantes a las de las tres niñas en el grupo con TEA. Con lo anterior, la muestra final se conformó por 24 niños con TEA (03 mujeres) y 24 niños en DT (03 mujeres).

**Tabla 1. EC y EMV de los grupos**

|                   | DT (n = 24) |           |              | TEA (n = 24) |           |              | <i>p</i> |
|-------------------|-------------|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|----------|
|                   | <i>M</i>    | <i>DE</i> | <i>Rango</i> | <i>M</i>     | <i>DE</i> | <i>Rango</i> |          |
| <b>EC (años)</b>  | 4.49        | 0.54      | 3.5 – 5.41   | 8.29         | 2.46      | 4.16 – 13.75 | < 0.001  |
| <b>EMV (años)</b> | 4.64        | 0.79      | 3.0 – 5.91   | 4.93         | 1.81      | 2.16 – 8.33  | 0.46     |

Para cada grupo se calculó la frecuencia promedio con la cual colocaron cada tipo de objeto (diana, control-forma, control-color, control-novedoso y familiar) en la caja diana. De acuerdo con Hartley y Allen (2014), dependiendo de la caja donde se categoriza el objeto, se asume que este objeto es "nombrado" con el nombre asignado a esa caja para ese ensayo (e.g., nombrado como rako)"

Las frecuencias con la que cada grupo colocó cada objeto en la caja diana se muestran en la Figura 4.



\*\*  $p < 0.01$ , con el método de Bonferroni

Figura 4. Media del número de ensayos en que cada grupo (DT y TEA) colocó cada tipo de objeto en la caja diana. Las barras de dispersión representan el error cuadrático medio.

Se analizaron las diferencias entre los grupos y entre los tipos de objeto realizando un ANOVA mixto de 2 (Grupos) x 4 (Tipos de Objetos). Dada la instrucción, se observó que todos los niños de ambos grupos colocaron siempre el objeto diana en la caja diana, por lo que este tipo de objeto fue excluido para el análisis. El ANOVA mostró efectos significativos en las variables de Grupo  $F(1, 46) = 13.35, p < 0.001$  y de Objeto  $F(3, 138) = 191.16, p < 0.001$ , así como para la interacción de Grupo x Objeto  $F(3, 138) = 8.17, p < 0.001$ . Utilizando un análisis post-hoc con el método de Bonferroni, se encontró que los niños con TEA y los niños en DT colocaron el control-forma en la caja diana a niveles comparables (TEA  $M = 3.79$ , DT  $M = 4$ ), sin diferencias estadísticamente significativas. Respecto al control-color, los niños con TEA colocaron este objeto en la caja diana con más frecuencia que los niños en DT y esta diferencia fue

estadísticamente significativa (TEA  $M = 1.83$ , TD  $M = 0.54$ ,  $p < 0.001$ ). Asimismo, y de manera relevante para este estudio, los niños con TEA guardaron el control-novedoso en la caja diana significativamente con mayor frecuencia que los niños en DT (TEA  $M = 1.25$ , DT  $M = 0.16$ ,  $p = 0.002$ ). Es decir, mientras los niños en DT tendían a colocar en la caja diana solo el objeto que compartía la forma con el diana, los niños con TEA colocaban los objetos que compartían la característica de ser novedosos (e.g., control-forma, control-color y control-novedoso). Por otra parte, los niños con TEA y los niños en DT colocaron el objeto familiar en la caja diana a niveles similares (TEA  $M = 0.41$ , TD  $M = 0$ ), sin observa diferencias estadísticamente significativas.

No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la EMV y el número de ensayos en que se colocaba cada tipo de objeto en la caja diana, para ninguno de los grupos.

Solo en el caso de los niños en DT se observó una correlación cercana a la significancia estadística entre el número de ensayos en la fase de entrenamiento y el número de objetos novedosos colocados en la caja diana ( $r = 0.401$ ,  $p = 0.052$ ). Sin embargo, los niños en DT colocaban los novedosos en la caja diana de forma esporádica ( $M$  ensayos = 0.16)

Se evaluó la presencia de sesgo de forma en ambos grupos, considerando que un niño tenía sesgo de forma si en los cuatro ensayos de prueba colocaba en la caja diana al menos tres objetos control-forma, y uno o menos de control-color; cualquier otra combinación se consideró como ausencia de sesgo de forma. De los 24 niños en DT, 20 (83.33%) mostraron sesgo de forma, mientras que, de los 24 niños con TEA, 7 (29.16%) presentaron sesgo de forma.

Se encontró una mayor variabilidad en la clasificación de objetos al interior del grupo con TEA. Para explorar en mayor detalle esta variabilidad, y si podía ser debida a diferencias entre las edades verbales de los participantes, se formaron inicialmente dos subgrupos principales. Basados en descripciones empíricas previas, esperábamos que hubiera niños con TEA con sesgo de forma (subgrupo inicial Sesgo de Forma  $n = 10$ ) y otros que usaran tanto la información de forma como de color en la clasificación. Para generar este segundo subgrupo consideramos a niños con TEA que colocaron al menos tres control-color y al menos tres control-forma en la caja diana (subgrupo inicial Forma + Color  $n = 11$ ). Los tres niños restantes clasificaron de forma indefinida respecto a estos dos criterios. Además, se realizó un análisis por clusters no supervisado para confirmar la pertinencia de este agrupamiento y prevenir sesgos de la experimentadora. Dicho análisis confirmó la existencia de dos clusters principales, que mostraban una alta coincidencia con los subgrupos iniciales propuestos, y arrojó tres participantes fuera de los clusters principales. Sin embargo, no todos los participantes dentro de los subgrupos iniciales entraban en los clusters. Un participante del subgrupo inicial Forma + Color quedó fuera de los clusters principales: este participante colocó todos los objetos en la caja diana, excepto un objeto familiar; por lo anterior, fue excluido del subgrupo final Forma + Color. Otro participante que inicialmente se consideró que había clasificado de forma indefinida, fue considerado dentro del cluster que contenía a los participantes del subgrupo inicial Forma + Color; este participante colocó solo dos control-color dentro de la caja diana, y dada la discrepancia no fue incluido en el subgrupo final Forma + Color. Así pues, se conformaron dos subgrupos finales: el subgrupo final de TEA con Sesgo de Forma ( $n = 10$ ) y el subgrupo final de TEA de Forma + Color ( $n = 10$ ). La EC y la EMV de estos subgrupos se reportan en la Tabla 2.

Mediante una prueba *t de Student*, se encontró que no había diferencias significativas entre la EMV de los subgrupos.

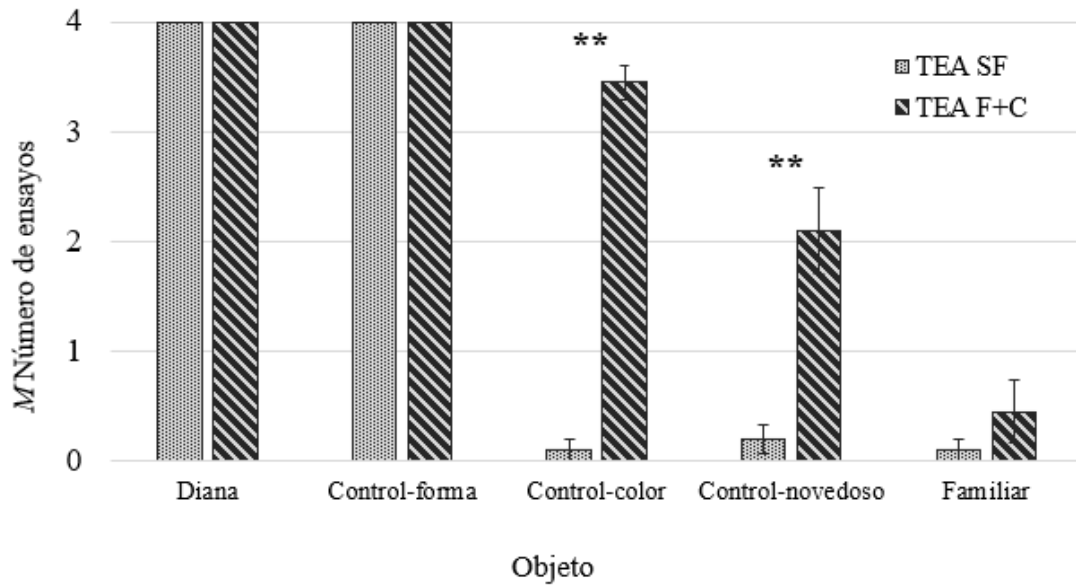
**Tabla 2. EC y EMV de los subgrupos de niños con TEA**

|                   | Subgrupo Sesgo de Forma |           |              | Subgrupo Forma + Color |           |              | <i>p</i> |
|-------------------|-------------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------|--------------|----------|
|                   | <i>(n = 10)</i>         |           |              | <i>(n = 10)</i>        |           |              |          |
|                   | <i>M</i>                | <i>SD</i> | <i>Rango</i> | <i>M</i>               | <i>SD</i> | <i>Rango</i> |          |
| <b>EC (años)</b>  | 8.88                    | 2.63      | 5.91 - 13.75 | 7.82                   | 1.73      | 5.66 - 11.25 | 0.301    |
| <b>EMV (años)</b> | 5.81                    | 2.15      | 2.16 - 8.33  | 4.43                   | 1.21      | 3.16 - 6.91  | 0.099    |

Se evaluó el número de ensayos en que cada subgrupo colocaba los diferentes tipos de objeto en la caja diana. Estos resultados se presentan en la Figura 5.

Los niños en ambos grupos siempre colocaron el control-forma en la caja diana. Respecto al control-color, se encontraron diferencias significativas mediante una prueba *t de Student* ( $p < 0.001$ ); por definición, los niños en el subgrupo Forma + Color categorizaban como diana este objeto ( $M = 3.27$ ) con mayor frecuencia que los niños en el subgrupo Sesgo de Forma ( $M = 0.1$ ;  $p < 0.001$ ). El análisis de mayor interés para esta investigación se centra en las diferencias en el objeto novedoso: se observó que mientras los niños del subgrupo de Sesgo de Forma categorizaban el objeto novedoso como diana con una  $M = 0.2$  ensayos, los niños del subgrupo Forma + Color lo categorizaban con  $M = 1.90$  ensayos, lo cual constituye una diferencia significativa entre los grupos para este tipo de objeto ( $p = 0.001$ ). Finalmente, no se encontraron

diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la categorización del objeto familiar ( $p = 0.556$ ).



\*\*  $p < 0.001$

Figura 5. Media del número de ensayos en que cada subgrupo de niños con TEA colocó cada tipo de objeto en la caja diana. Las barras de dispersión representan el error cuadrático medio. SF = Sesgo de forma; F+C = Forma + Color

## Discusión

Respecto a la primera hipótesis de este trabajo, se encontró que efectivamente los niños en DT tendían a mostrar sesgo de forma en la tarea, dado que, al colocar en la caja diana sólo el objeto que compartía la misma forma con el objeto diana, generalizan las etiquetas verbales solo a objetos sobre la base de la información de forma.

Respecto a la segunda hipótesis, algunos niños con TEA no mostraron sesgo de forma. En línea con los descubrimientos de Hartley y Allen (2014), se observó que al menos un subgrupo de niños con TEA extendió el nombre hacia objetos que compartían la misma forma y el mismo color con un objeto diana. Sin embargo, también se encontró que este subgrupo de niños con TEA extendió en mayor medida el nombre nuevo hacia un objeto que no compartía ni color ni forma con el diana, y que solo compartía la característica de ser novedoso. Sin embargo, la extensión de nombres hacia los objetos control-novedoso se realizó con menos frecuencia que hacia los objetos control-color, por lo que esta extensión podría darse tanto por características visuales (misma forma y mismo color), así como por la característica de ser objetos novedosos. Cabe considerarse que los efectos de novedad y color de los objetos podrían ser sumativos en la población con TEA. Asimismo, estos niños no extendieron el nombre hacia objetos familiares, que ya poseen un nombre, sugiriendo también que la tarea es pertinente para la evaluación de nuestras hipótesis

La extensión de nombres novedosos hacia objetos novedosos realizada por los niños con TEA podría relacionarse con su capacidad de exclusividad mutua, similar a la de los niños en DT (de Marchena, Eigsti, Worek, Ono, & Snedeker, 2011; Preissler & Carey, 2005). La exclusividad mutua es la tendencia de asumir que un objeto tiene solo un nombre (Kennison, 2019). Luego



entonces, los niños con TEA pudieron aplicar esta estrategia con el objeto familiar: no recibía el nombre novedoso debido a que ya poseía un nombre conocido. Asimismo, dentro de exclusividad mutua, se da la tendencia de dar un nombre novedoso hacia objetos desconocidos (Kennison, 2019). Los niños con TEA dieron el nombre novedoso hacia todos los objetos novedosos, coincidiendo con la exclusividad mutua, pero sin usar el mecanismo del sesgo de forma.

Algunas posturas teóricas, como la propuesta de la generalización reducida (Plaisted, 2015) podrían tener dificultades para explicar los presentes hallazgos. La propuesta de la generalización reducida indica que las personas con TEA procesarían las similitudes entre los estímulos o las situaciones de manera limitada: si los estímulos no tienen suficientes características en común, estos se consideran como estímulos diferentes, con lo que las personas con TEA tenderían a ver estímulos similares como si fueran bastante distintos. Sin embargo, los estímulos en esta tarea compartían pocas características perceptuales y solo la característica de ser novedosos, y a pesar de ello fueron nombrados de la misma manera.

La variabilidad de la ejecución en la tarea dentro del grupo de niños con TEA no es algo sorprendente, dado que se ha reportado en otros estudios, tanto aquellos que exploran propiamente el sesgo de forma (Potrzeba , 2015), así como otros aspectos como nivel del lenguaje y habilidades comunicativas (Kjellmer, Hedvall, Fernell, Gillberg, & Norrelgen, 2012), habilidades intelectuales (Ehlers , 2006), entre otras. Lo anterior, sin embargo, dificulta proponer una explicación sobre la ejecución de esta tarea que pueda abarcar a gran parte de la población dentro del TEA. Además, dado que el grupo de niños con TEA y el de niños en DT fueron pareados por EMV, y que no se encontraron correlaciones entre la EMV y la ejecución, no se podrían atribuir los resultados a demoras en la EMV.

Futuras investigaciones deberán controlar otros factores, como la atención conjunta, que en ciertos casos predice el sesgo de forma en tareas como el paradigma visual intermodal (Abdelaziz , 2018). Además, será necesario contar con evaluaciones válidas y confiables, estandarizadas en México, para el diagnóstico adecuado de los niños con TEA.

Al conocer los patrones de adquisición del vocabulario en niños con TEA, a futuro se podrían implementar intervenciones basadas en la evidencia científica. Smith et al. (2002) realizaron intervenciones en niños en DT a los 17 meses de edad, momento en que los niños no suelen presentar sesgo de forma. Mostraron que propiciar experiencias en el aprendizaje de los nombres de los objetos promueve que la atención se dirija hacia la forma de estos, mientras que durante la intervención se reduce la atención prestada a otras dimensiones como el color o la textura. Tras ser intervenidos, los niños de este estudio mostraron un sesgo de forma, mientras que el grupo de niños en DT que participó como control no adquirió esta habilidad. Además, fuera del laboratorio, los niños intervenidos mostraron un aumento en la cantidad de sustantivos referentes a objetos que se definen por su forma en su vocabulario.

El programa realizado por Smith et al. (2002) podría extenderse a niños con TEA. Se deberán hacer las modificaciones pertinentes para esta población. Dadas las observaciones de este trabajo, en algunos casos la atención hacia la característica de ser objetos novedosos deberá ser redirigida solo a la dimensión de la forma, para observar si se adquiere un sesgo de forma y un posible aumento del tamaño del vocabulario en cuanto a sustantivos definidos por su forma en la población con TEA.

## **Conclusiones**

En este trabajo se estudió la manifestación atípica del sesgo de forma en niños con TEA. Se encontró que, mientras algunos niños con TEA muestran un sesgo de forma semejante a sus pares en DT, un subgrupo de niños con TEA da el mismo nombre novedoso a aquellos objetos que comparten la misma forma y el mismo color: adicionalmente, este subgrupo de niños daba el mismo nombre novedoso a objetos que sólo compartían la característica de ser novedoso, aunque en menor medida que aquellos que comparten forma o color. Las propiedades visuales y la característica de novedad podrían explicar, al menos hasta cierto punto, las diferencias de algunos niños con TEA y sus pares en DT. Esta forma de clasificar y nombrar a los objetos tendría relación con el grupo de diagnóstico (TEA/DT) y no así con la EMV. Los niños con TEA podrían valerse de otros mecanismos para la adquisición del vocabulario, como la exclusividad mutua, que se muestra semejante en niños con TEA y en niños con DT.

## Referencias

- Abdelaziz, A., Kover, S. T., Wagner, M., & Naigles, L. R. (2018). The Shape Bias in Children With Autism Spectrum Disorder: Potential Sources of Individual Differences. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 61*(11), 2685-2702.  
[https://doi.org/10.1044/2018\\_JSLHR-L-RSAUT-18-0027](https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-RSAUT-18-0027)
- Arterberry, M. E., & Bornstein, M. H. (2002). Infant perceptual and conceptual categorization: the roles of static and dynamic stimulus attributes. *Cognition, 86*(1), 1-24.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5*. España: Editorial Médica Panamericana.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition, 21*(1), 37-46. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8)
- Chen, H., Uddin, L. Q., Guo, X., Wang, J., Wang, R., Wang, X., ... Chen, H. (2019). Parsing brain structural heterogeneity in males with autism spectrum disorder reveals distinct clinical subtypes. *Human Brain Mapping, 40*(2), 628-637.  
<https://doi.org/10.1002/hbm.24400>
- Church, B. A., Krauss, M. S., Lopata, C., Toomey, J. A., Thomeer, M. L., Coutinho, M. V., ... Mercado, E. (2010). Atypical categorization in children with high-functioning autism spectrum disorder. *Psychonomic Bulletin & Review, 17*(6), 862-868.  
<https://doi.org/10.3758/PBR.17.6.862>
- Collisson, B. A., Grela, B., Spaulding, T., Rueckl, J. G., & Magnuson, J. S. (2015). Individual differences in the shape bias in preschool children with specific language impairment and typical language development: theoretical and clinical implications. *Developmental Science, 18*(3), 373-388. <https://doi.org/10.1111/desc.12219>

- Colunga, E., & Sims, C. E. (2017). Not only size matters: Early-talker and late-talker vocabularies support different word learning biases in babies and networks. *Cognitive science*, 41(Suppl 1), 73-95. <https://doi.org/10.1111/cogs.12409>
- Courchesne, E., Campbell, K., & Solso, S. (2011). Brain Growth Across the Life Span in Autism: Age-Specific Changes in Anatomical Pathology. *Brain research*, 1380, 138-145. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.09.101>
- de Marchena, A., Eigsti, I.-M., Worek, A., Ono, K. E., & Snedeker, J. (2011). Mutual exclusivity in autism spectrum disorders: Testing the pragmatic hypothesis. *Cognition*, 119(1), 96-113. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.12.011>
- Diesendruck, G., & Bloom, P. (2003). How specific is the shape bias? *Child Development*, 74(1), 168-178.
- Diesendruck, G., Markson, L., & Bloom, P. (2003). Children's reliance on creator's intent in extending names for artifacts. *Psychological Science*, 14(2), 164-168. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.t01-1-01436>
- Donovan, A. P. A., & Basson, M. A. (2017). The neuroanatomy of autism – a developmental perspective. *Journal of Anatomy*, 230(1), 4-15. <https://doi.org/10.1111/joa.12542>
- Dunn, L. D., Dunn, L. M., & Arribas, D. (2006). PPVT-III PEABODY. Test de vocabulario en imágenes. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/BF02179373>
- Ebert, D. H., & Greenberg, M. E. (2013). Activity-dependent neuronal signalling and autism spectrum disorder. *Nature*, 493(7432), 327-337. <https://doi.org/10.1038/nature11860>
- Ehlers, S., Nydén, A., Gillberg, C., Sandberg, A. D., Dahlgren, S.-O., Hjelmquist, E., & Odén, A. (2006). Asperger Syndrome, Autism and Attention Disorders: A Comparative Study

- of the Cognitive Profiles of 120 Children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(2), 207-217. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01855.x>
- Ferguson, B., & Waxman, S. R. (2017). Linking language & categorization in infancy. *Journal of Child Language*, 44(3), 527-552. <https://doi.org/10.1017/S0305000916000568>
- Fombonne, E., Marcin, C., Manero, A. C., Bruno, R., Diaz, C., Villalobos, M., Ramsay, K., y Nealy, B. (2016). Prevalence of Autism Spectrum Disorders in Guanajuato, Mexico: The Leon survey. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 46(5): 1669–1685. doi: 10.1007/s10803-016-2696-6
- Gastgeb, H. Z., Strauss, M. S., & Minshew, N. J. (2006). Do individuals with autism process categories differently? The effect of typicality and development. *Child Development*, 77(6), 1717-1729. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00969.x>
- Goldstone, R. L., Kersten, A., & Carvalho, P. F. (2018). Categorization and Concepts. En *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience* (pp. 1-43). <https://doi.org/10.1002/9781119170174.epcn308>
- Györi, G. (2013). Basic level categorization and meaning in language. 13.
- Hahn, E. R., & Cantrell, L. (2012). The shape-bias in Spanish-speaking children and its relationship to vocabulary. *Journal of Child Language*, 39(2), 443-455. <https://doi.org/10.1017/S030500091100016X>
- Hajibayova, L. (2013). Basic-level categories: A review. *Journal of Information Science*, 39(5), 676-687. <https://doi.org/10.1177/0165551513481443>
- Happé, F. G. E. (1996). Studying Weak Central Coherence at Low Levels: Children with Autism do not Succumb to Visual Illusions. A Research Note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(7), 873-877. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01483.x>

- Hartley, C., & Allen, M. L. (2014). Brief Report: Generalisation of Word–Picture Relations in Children with Autism and Typically Developing Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(8), 2064-2071. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2074-1>
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(1), 26-32.
- Howlin, P. (2003). Outcome in high-functioning adults with autism with and without early language delays: implications for the differentiation between autism and Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(1), 3-13.
- Hualde, J. I., Olarrea, A., & Escobar, A. M. (2001). *Introducción a la Lingüística Hispánica*. Cambridge University Press.
- Hupp, J. M. (2015). Development of the shape bias during the second year. *The Journal of Genetic Psychology*, 176(1-2), 82-92. <https://doi.org/10.1080/00221325.2015.1006563>
- Jacob, E. K. (2004). *Classification and Categorization: A Difference that Makes a Difference*. Recuperado de <https://www.ideals.illinois.edu/handle/2142/1686>
- Jones, S. S., Smith, L. B., & Landau, B. (1991). Object properties and knowledge in early lexical learning. *Child Development*, 62(3), 499-516.
- Jones, S. (2003). Late talkers show no shape bias in a novel name extension task. Recuperado 15 de mayo de 2019, de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-7687.00304>
- Keil, F. C. (2008). The shape of things to come: the future of the shape bias controversy. *Developmental science*, 11(2), 216-219. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00668.x>
- Kennison, S. (2019). *Psychology of Language: Theory and Applications*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/319593976\\_Psychology\\_of\\_Language\\_Theory\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/319593976_Psychology_of_Language_Theory_and_Applications)

- Kjellmer, L., Hedvall, Å., Fernell, E., Gillberg, C., & Norrelgen, F. (2012). Language and communication skills in preschool children with autism spectrum disorders: Contribution of cognition, severity of autism symptoms, and adaptive functioning to the variability. *Research in Developmental Disabilities*, 33(1), 172-180.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.09.003>
- Klinger, L. G., & Dawson, G. (2001). Prototype formation in autism. *Development and Psychopathology*, 13(1), 111-124.
- Kwok, E. Y. L., Brown, H. M., Smyth, R. E., & Oram Cardy, J. (2015). Meta-analysis of receptive and expressive language skills in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 9, 202-222. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.10.008>
- Landau, B., Smith, L., & Jones, S. (1988). The importance of shape in early lexical learning. *Cognitive Development*, 299–321.
- Mandler, J. M. (2000). Perceptual and Conceptual Processes in Infancy. *Journal of Cognition and Development*, 1(1), 3-36. [https://doi.org/10.1207/S15327647JCD0101N\\_2](https://doi.org/10.1207/S15327647JCD0101N_2)
- Markram, H., Rinaldi, T., & Markram, K. (2007). The Intense World Syndrome – an Alternative Hypothesis for Autism. *Frontiers in Neuroscience*, 1(1), 77-96.  
<https://doi.org/10.3389/neuro.01.1.1.006.2007>
- Martinez-Murcia, F. J., Lai, M.-C., Górriz, J. M., Ramírez, J., Young, A. M. H., Deoni, S. C. L., ... Suckling, J. (2017). On the brain structure heterogeneity of autism: Parsing out acquisition site effects with significance-weighted principal component analysis. *Human Brain Mapping*, 38(3), 1208-1223. <https://doi.org/10.1002/hbm.23449>



- Mayo, J., Chlebowski, C., Fein, D. A., & Eigsti, I.-M. (2013). Age of first words predicts cognitive ability and adaptive skills in children with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 253-264. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1558-0>
- Merrill, A. (2015). Linking Theories to Practice: Exploring Theory of Mind, Weak Central Cohesion, and Executive Functioning in ASD. Recuperado 5 de junio de 2019, de Indiana Resource Center for Autism website: <https://www.iidc.indiana.edu/pages/linking-theories-to-practice>
- Mody, M., & Belliveau, J. W. (2013). Speech and Language Impairments in Autism: Insights from Behavior and Neuroimaging. *North American Journal of Medicine & Science*, 5(3), 157-161.
- Naigles, L. (2016). *Innovative Investigations of Language in Autism Spectrum Disorder*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Perry, L. K., & Samuelson, L. K. (2011). The Shape of the Vocabulary Predicts the Shape of the Bias. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00345>
- Plaisted, K. C. (2015). Reduced Generalization in Autism: An Alternative to Weak Central Coherence. <https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/248652>
- Potrzeba, E. R., Fein, D., & Naigles, L. (2015). Investigating the shape bias in typically developing children and children with autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00446>
- Poulin-Dubois, D., Klein, B., Graham, S., & Frank, I. (1993). Is the Noun-Category Bias a Noun-Shape Bias? En E. Clark (Ed.), *The Proceeding of the 25th Annual Child Language Research Forum*. Londres: Center for the Study of Language (CSLI).

- Preissler, M. A., & Carey, S. (2005). The role of inferences about referential intent in word learning: Evidence from autism. *Cognition*, 97(1), B13-B23.  
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.01.008>
- Quilis, A. (1993). *Tratado de Fonología y Fonética Españolas*. Recuperado de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1665114615000349>
- Rajendran, G., & Mitchell, P. (2007). Cognitive theories of autism. *Developmental Review*, 27(2), 224-260. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.02.001>
- Reynoso, C., Rangel, M. y Melgar, V. (2016). El trastorno del espectro autista: aspectos etiológicos, diagnósticos y terapéuticos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* 55(2):214-222. <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2017/im172n.pdf>
- Ritter, S., Barrett, D. G. T., Santoro, A., & Botvinick, M. M. (2017). Cognitive Psychology for Deep Neural Networks: A Shape Bias Case Study. arXiv:1706.08606 [cs, stat].  
Recuperado de <http://arxiv.org/abs/1706.08606>
- Rosch, E. (1978). *Principles of Categorization* (E. Rosch & B. Lloyd, Eds.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8(3), 382-439. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90013-X)
- Schumann, C. M., Carter Barnes, C., Lord, C., & Courchesne, E. (2009). Amygdala Enlargement in Toddlers with Autism Related to Severity of Social and Communication Impairments. *Biological psychiatry*, 66(10), 942-949. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.07.007>

- Sims, C., Schilling, S., & Colunga, E. (2013). Beyond modeling abstractions: learning nouns over developmental time in atypical populations and individuals. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00871>
- Smith, L.B. (2001). How domain-general processes may create domain-specific biases. En Bowerman, . & Levinson, S. (eds.) *Language acquisition and conceptual development*. Estados Unidos: Cambridge University Press
- Smith, L. B., Jones, S. S., Landau, B., Gershkoff-Stowe, L., & Samuelson, L. (2002). Object name learning provides on-the-job training for attention. *Psychological Science*, 13(1), 13-19. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00403>
- Smith, L. B., Jones, S. S., Yoshida, H., & Colunga, E. (2003). Whose DAM account? Attentional learning explains Booth and Waxman. *Cognition*, 87(3), 209-213.
- Smith, L. B., & Samuelson, L. (2006). An attentional learning account of the shape bias: reply to Cimpian and Markman (2005) and Booth, Waxman, and Huang (2005). *Developmental Psychology*, 42(6), 1339-1343. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.6.1339>
- Soja, N., Carey, S. & Spelke, E. (1991). Ontological categories guide young children's inductions of word meaning: Object terms and substance terms. *Cognition*, 38, 179-211. Recuperado de <https://www.harvardlds.org/wp-content/uploads/2017/01/ontological-categories-guide-young-childrens-inductions-of-word-meaning-1.pdf>
- Tager-Flusberg, H. (1991). Semantic processing in the free recall of autistic children: Further evidence for a cognitive deficit - Tager-Flusberg - 1991 - *Psychology* - Wiley Online Library. *British Journal of Developmental*, 9(3). Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2044-835X.1991.tb00886.x>

- Tek, S., Jaffery, G., Fein, D., & Naigles, L. R. (2008). Do children with autism spectrum disorders show a shape bias in word learning? *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 1(4), 208-222. <https://doi.org/10.1002/aur.38>
- Tordjman S., Somogyi E., Coulon, N., Kermarrec, S., Cohen, D., Bronsard, G., Bonnot, O., Weismann-Arcache, C., Botbol, M., Lauth, B., Ginchat, V., Roubertoux, P., Barbuorth, M., Kovess, V., Geoffray, M., y Xavier, J. (2014). Gene x Environment interactions in autism spectrum disorders: role of epigenetic mechanisms. *Frontiers in Psychiatry* 53(5):1-17. <http://doi.org/10.3389/fpsyt.2014.00053>
- Vlach, H. A. (2016). How we categorize objects is related to how we remember them: The shape bias as a memory bias. *Journal of experimental child psychology*, 152, 12-30. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.06.013>
- Wisniewski, E. J. (2002). Concepts and Categorization. En Stevens' Handbook of Experimental Psychology. <https://doi.org/10.1002/0471214426.pas0211>
- Zielinski BA, Prigge MB, Nielsen JA, (2014) Longitudinal changes in cortical thickness in autism and typical development. *Brain* 137, 1799–1812.