



Universidad
Internacional
de Andalucía

TÍTULO

**DIFERENCIAS Y SIMILITUDES EN LOS PATRONES DE LA MIRADA
HACIA PERROS Y GATOS EN NIÑOS CON TEA**
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTORA

Carmen Tabuyo Cerqueiro

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2025
Directora	Dra. Carolina Duarte Gan
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía; Universidad de Jaén
Curso	<i>Máster Universitario en Intervención Asistida con Animales (2023/24)</i>
©	Carmen Tabuyo Cerqueiro
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2024



Universidad
Internacional
de Andalucía



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



Universidad de Jaén

Centro de Estudios de Postgrado



**Universidad Internacional
de Andalucía**

Oficina de Postgrado

TÍTULO

Diferencias y similitudes en los patrones de la mirada hacia perros y gatos en niños con TEA: proyecto de investigación

Autor: Carmen Tabuyo Cerqueiro

Máster en Intervención Asistida con Animales

Director/es: Doctora Carolina Duarte Gan

Fecha: 10/06/2024

Licencia CC



Índice

- 1. Resumen**
- 2. Marco teórico**
 - 2.1 Trastorno del espectro autista
 - 2.2 Procesamiento visual
 - 2.3 Zonas corporales de comunicación no verbal en humanos, perros y gatos
- 3. Pregunta de investigación y justificación del proyecto**
- 4. Objetivos e hipótesis**
- 5. Método**
 - 5.1 Participantes
 - 5.2 Aparatos
 - 5.3 Procedimiento
 - 5.4 Variables
 - 5.5 Estímulos
 - 5.6 Análisis
- 6. Limitaciones en el desarrollo del proyecto**
- 7. Resultados y discusión**
- 8. Conclusiones**
- 9. Referencias bibliográficas**

Resumen

Una de las características del trastorno del espectro autista (TEA) son las dificultades en el área socio-comunicativa, siendo uno de los signos asociados la atipicidad en el procesamiento visual de claves comunicativas no verbales. La evidencia científica ha demostrado que los patrones de la mirada en niños con TEA son significativamente diferentes cuando las imágenes observadas corresponden a rostros humanos o animales. Es de especial interés algunas diferencias observadas en la forma en que los niños y niñas con TEA observan las caras de gatos, frente a la de otros animales como perros, sin embargo, estas diferencias no se han estudiado en profundidad.

Este proyecto pretende diseñar una nueva investigación sobre el tiempo de fijación de la mirada hacia perros y gatos utilizando para ello un eye tracker. La muestra será de 30 niños con TEA de entre 4 y 11 años y los estímulos elegidos son imágenes completas, tanto dinámicas como estáticas de 3 gatos y 3 perros, diferentes entre sí en color, raza y pelaje.

Los resultados esperados serán que los niños con TEA mirarán significativamente más a los gatos que a los perros, la familiaridad con los animales influirá con la preferencia para mirarlos a los ojos en el caso de los gatos, la fijación de la mirada en los niños con TEA será mayor en estímulos estáticos, las orejas, tanto en perros como en gatos son las zonas corporales de comunicación que menor atención recibirán.

Palabras clave: eye tracker, TEA, trastorno del espectro autista, perro, gato, procesamiento visual, comunicación, estímulo.

Abstract

One of the characteristics of autism spectrum disorder (ASD) are difficulties in the socio-communicative area, one of the associated signs being atypical visual processing of non-verbal communicative cues. Scientific evidence has shown that gaze patterns in children with ASD are significantly different when the images observed correspond to human or animal faces. Of particular interest are some observed differences in the way children with ASD look at the faces of cats versus other animals such as dogs, however, these differences have not been studied in depth.

This project aims to design a new research on the gaze fixation time towards dogs and cats using an eye tracker. The sample will be 30 children with ASD between 4 and 11 years old and the stimuli chosen are complete images, both dynamic and static, of 3 cats and 3 dogs, different from each other in color, breed and coat.

The expected results will be that children with ASD will look significantly more at cats than at dogs, familiarity with the animals will influence the preference to look them in the eyes in the case of cats, gaze fixation in children with ASD will be greater in static stimuli, the ears, both in dogs and cats are the body areas of communication that will receive less attention.

Key words: eye tracker, ASD, autism spectrum disorder, dog, cat, visual processing, communication, stimuli.

2. Marco teórico

2.1 Trastorno del espectro autista

El trastorno del espectro autista (TEA) se definen como un conjunto de alteraciones en el desarrollo neurológico, lo que implica que la causa de dichas alteraciones son las anomalías en la manera en la que se desenvuelve y funciona el cerebro, esto conlleva problemas en la comunicación social, además de modelos limitados y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades y dificultades a nivel sensorial exhibiendo como resultado un conjunto de dificultades en el comportamiento social y en la comunicación con otras personas. Normalmente estos signos son observados en los cinco primeros años de vida del niño. (Méndez et al., 2023; Organización mundial de la salud [OMS], 2013). El TEA exhibe una alta variabilidad en la presentación de las características del trastorno, así como en otros aspectos como la trayectoria del desarrollo, el sexo/género, el lenguaje, el funcionamiento a nivel cognitivo, las conductas adaptativas y las comorbilidades asociadas, incrementando dicha heterogeneidad cuando nos referimos al TEA (Kamp-Becker, 2024).

Los requisitos diagnósticos del sistema internacional de clasificación de enfermedades (CIE-11), para diagnosticar un TEA, se basan en dos características nucleares : “déficits persistentes en la capacidad de iniciar y mantener la interacción social y la comunicación social recíprocas”, así como una gama de patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidos, repetitivos e inflexibles. (Greaves-Lord et al., 2022). Los mismos autores sostienen que los síntomas deberían provocar un deterioro significativo en el funcionamiento de la persona en varias áreas de su vida, haber observado los primeros signos durante el desarrollo temprano y no estar explicado mejor por otras alteraciones como la discapacidad intelectual. La CIE-11 también establece que

la identificación de forma tardía, durante la adolescencia o en la edad adulta, se explica por el momento en el que las demandas sociales superan las capacidades del individuo. El TEA se define como una condición crónica, que se manifiesta e impacta de manera diferente según la etapa del desarrollo en la que se encuentre el usuario, las capacidades intelectuales y lingüísticas y el contexto ambiental” (Greaves-Lord et al., 2022). De acuerdo con la distribución por sexo, el autismo es diagnosticado cuatro veces con más frecuencia en hombres que en mujeres, aunque en los últimos años esta distribución se ha puesto en duda. Las mujeres precisan mayores rasgos autistas y un grado más elevado de discapacidad para obtener un diagnóstico de autismo. Asimismo, si no presentan dificultades intelectuales o de conducta, tienen aún menos posibilidades de cumplir los criterios diagnósticos, inclusive teniendo la misma cantidad de rasgos autistas que los hombres en cuanto a las escalas de evaluación. Otro motivo sería que las evaluaciones existentes, como el ADOS-2 o el ADI-R no han sido validadas, concebidas ni estandarizadas para las mujeres. Además, los sesgos sociales modifican las expectativas e interpretaciones de las conductas, llegando a basarse en perspectivas de género, pudiendo afectar al diagnóstico. (Cary et al., 2023).

En torno a la prevalencia del TEA, en las primeras medidas se registraron menos de 10 casos por cada 10000 personas. (Chakrabarti y Fombonne, 2001) Actualmente las tasas han aumentado, llegando hasta 110 por cada 10000 personas. (Kogan et al., 2009). Las encuestas epidemiológicas exponen un aumento en la prevalencia anual del TEA, así mismo existen otros motivos que contribuyen a este incremento, como la ampliación de la definición del trastorno, las modificaciones en los criterios diagnósticos y en los procedimientos de investigación y una concienciación mayor sobre el TEA. (Nevinson y Blaxill, 2017). Por otra parte, también existen estudios que proponen que las diferencias en la prevalencia podrían relacionarse con la ubicación geográfica, destacando los países americanos y europeos con mayor frecuencia en el diagnóstico de personas con TEA en comparación con los países asiáticos. (Salari et al., 2022)

2.2 Procesamiento visual

Uno de los signos más frecuentes observados en TEA son los déficits en el contacto visual; a las dificultades a nivel genotípico ya existentes en dicho trastorno se les añaden las experiencias atípicas que se manifiestan en consecuencia a estas dificultades, dando lugar a un extenso espectro de afectación en el área social y comunicativa. (Jones y Klin, 2013). Al margen de las diferencias en los perfiles de TEA,

una de las características que se puede observar de forma transversal es la atipicidad del desarrollo y uso de la mirada en el grupo en su conjunto. No tienen la misma capacidad que las personas neurotípicas para la percepción y la interpretación de la información social que se emite a través de los ojos, lo que ocasiona una preferencia por la mirada hacia la boca en los rostros humanos, dada la información que se transmite a nivel visual para la comprensión del lenguaje no verbal, la ausencia o la disminución de este contacto ocular se relaciona de forma negativa con el grado de deterioro social. (Klin et al., 2002). La mirada es una forma de comunicación muy importante para interpretar precisamente las situaciones sociales y determina evidentes respuestas a nivel conductual: el procesamiento visual atípico puede hacer que un individuo pase por alto señales sociales importantes, como el contacto visual y los matices en la expresión facial y, en última instancia, puede tener efectos negativos en el aprendizaje y la adquisición de habilidades sociales. (Cheng et al., 2020). Además, se ha observado en diversos estudios, diferencias significativas entre el procesamiento visual cuando las imágenes son estáticas (fotografías) o cuando son dinámicas (vídeos), con un procesamiento visual más atípico en el segundo caso. (Giuliani y Armi, 2016; Weisberg et al., 2014)

Si nos centramos en los estímulos de animales, diversos estudios, como los de Grandgeorge, 2016, indican que se registraron diferencias significativas en las áreas comunicativas de interés (AOI) en rostros humanos, en comparación con rostros animales de perros y gatos. Estas diferencias se deben a que se produce una activación de una zona cerebral distinta cuando se observa a un animal (área frontal posterior), a diferencia de cuando se observa a un humano (red frontotemporal), sugiriendo que la afectación solo ocurre en la comunicación humana, y justificando, de igual manera, la mayor facilidad observada para comunicarse con los animales. (Grandgeorge, 2016). La investigación de Grandgeorge et al., (2020) revela que los niños con TEA mostraron mucha más atención visual hacia gatos que hacia perros y la misma cantidad de atención visual hacia sus mascotas, independientemente de la especie, que los niños neurotípicos. Esto confirma la hipótesis de que los niños con TEA mirarán preferentemente a los gatos en comparación con los perros, cuando ambos son desconocidos.

Valiyamattam et al., (2020), por otro lado, sostienen que existe una clara diferencia en los patrones de fijación de la mirada en los niños con TEA cuando miran animales en comparación a cuando miran rostros de personas. Sus resultados señalan las diferencias en la forma de mirar entre niños neurotípicos y niños con TEA, los niños neurotípicos

muestran mayor atención en la zona de la cara, el ojo izquierdo y el derecho. En contraposición, los niños con TEA fijan su atención en la pantalla o en la parte de la imagen que no engloba información relevante a nivel social en todas las imágenes. Este estudio también apunta a que el grupo TEA mostró menor aversión a la mirada directa en los rostros animales que de los rostros humanos y a un mayor tiempo de fijación en la región de los ojos animales. En otro estudio, Duarte-Gan et al., (2023), señalan que los niños con TEA poseen una latencia de menor tiempo para mirar a los rostros de los perros en comparación con los rostros humanos, resaltando el mayor tiempo de permanencia en los rostros de los cánidos, como señalaban también Valiyamattam et al., 2020, dirigiéndose así a un mayor número de transiciones en las imágenes que contenían dos perros o un perro y un humano, en contraposición con las que contenían dos humanos. Por último, sugieren, que la familiaridad con los animales influye con la preferencia para mirarlos a los ojos en el caso de los gatos.

2.3 Zonas corporales de comunicación no verbal en humanos, perros y gatos

La comunicación "no verbal" es una forma de interacción sin la existencia de un uso abierto del lenguaje, compartida por humanos y animales, en consecuencia, está formada por gestos, posiciones corporales, expresiones faciales y vocalizaciones que no conllevan una configuración lingüística pero sí tienen un significado a nivel social. (Sharwood, 2024; Walsh et al, 2024). La convivencia y el apego entre humanos y perros es un proceso que provocó cambios en las habilidades a nivel comunicativo de ambas especies, definiendo estas habilidades como la percepción y comprensión de las señales de especies diferentes y la capacidad para elaborar una respuesta adecuada a estas. (Siniscalchi et al., 2018). Los mismos autores sostienen que los perros tienen la capacidad de expresar información en cuanto a su estado interno mediante su expresión facial, cambiando la postura de la mirada, además de las orejas y la boca, asimismo, la colocación y los movimientos de la cola trasladan información sobre sus emociones en cada momento. Los animales poseen métodos de comunicación que difieren entre especies, se trata de señales que proporcionan información referente a la forma de actuar y comportarse entre individuos del mismo grupo e incluso entre diferentes grupos, los perros se comunican a través de las orejas, la cara, el hocico, los dientes, el cuerpo, el pelaje, las patas y la cola, combinándolo con el uso de olores y vocalizaciones. (Walsh et al., 2024). Los perros tienen la habilidad para comprender las expresiones faciales de los humanos y atender a estas de forma distinta según su significado, regulan su

comportamiento en función del estado emocional de su humano de referencia. (Siniscalchi et al., 2018).

En torno a los gatos, sus expresiones faciales incluyen movimientos de las orejas y apertura de ojos y boca, aunque también existen posturas corporales como el acercamiento del cuerpo al suelo, la línea de la espalda o la posición de la cola que indican estados emocionales como agresión o huida. A la hora de interactuar con miembros de su misma especie la posición de las orejas es muy relevante, pero en las interacciones con humanos no supone algo significativo. (Deputte et al., 2021).

3. Pregunta de investigación y justificación del proyecto

Debido a las diferencias observadas en el procesamiento visual por parte de niños con TEA en los estudios con estímulos de origen animal, y en específico entre perros y gatos (Grandgeorge 2016), surge la siguiente pregunta: ¿Los niños con TEA muestran diferencias significativas en el procesamiento de la mirada de estímulos animales, entre perros y gatos? ¿y entre diferentes áreas comunicativas de los perros y los gatos, y entre estímulos estáticos y dinámicos? La justificación de este proyecto se centra en demostrar las diferencias existentes en los patrones de fijación de la mirada cuando la imagen contiene a un perro o a un gato. Se han hecho otras investigaciones sobre el efecto que estos animales producen en los usuarios, sobre todo si son sus propias mascotas, como se indica en el estudio de Gradgeorge et al. de 2020, pero no se han centrado en establecer si la mirada de los participantes se focaliza en otras zonas comunicativas de forma más activa en animales que en personas. Por otra parte, además de las diferencias entre especies, también se pretenden demostrar las posibles diferenciaciones existentes entre las imágenes estáticas y dinámicas; ya que entrarían a formar parte otros estímulos como pueden ser el movimiento de la cola o de las patas. Otros estudios, como el de Duarte-Gan et al., de 2023 analizan solo imágenes estáticas o comparan imágenes de humanos y perros, sin la inclusión de gatos. Además, también se han empleado imágenes del animal a cuerpo completo; ya que en el resto de los estudios consultados se utilizaba únicamente imágenes del rostro.

4. Objetivos e hipótesis

Objetivo general;

Medir el procesamiento visual de los niños con TEA hacia perros y gatos y hacia estímulos estáticos y dinámicos

Objetivos específicos;

Medir el tiempo total de fijación hacia estímulos estáticos de perros

Medir el tiempo total de fijación hacia estímulos estáticos de gatos

Medir el tiempo total de fijación hacia estímulos dinámicos de perros

Medir el tiempo total de fijación hacia estímulos dinámicos de gatos

Comparar el tiempo total de fijación de la mirada hacia los estímulos estáticos de los gatos en comparación con los estímulos estáticos de los perros

Comparar el tiempo total de fijación de la mirada hacia los estímulos dinámicos de los gatos en comparación con los estímulos dinámicos de los perros

Comparar en qué zonas de AOI del animal se fijan más, tanto en perros como en gatos

Hipótesis;

H1: Los niños con TEA mostrarán un tiempo total de fijación significativamente superior hacia los gatos que hacia los perros.

H2: Los niños con TEA, mostrarán un tiempo total de fijación a las AOI comunicativas de perros y gatos en los estímulos estáticos superior en comparación a los estímulos dinámicos.

H3: Los niños con TEA mostrarán un tiempo de fijación superior hacia las AOI de la cola, el lomo y las orejas, antes que, a los ojos por no estar colocados de frente, tanto en las imágenes de perros como en las de gatos.

5. Método

5.1 Participantes

Para la muestra se contará con 30 niños con TEA grado 1 o 2 de entre 4 y 11 años de edad. Para certificar que cumplen los criterios para pertenecer al grupo TEA, será un requisito que traigan un diagnóstico médico firmado por el neuropediatra de referencia. Se realizará un cuestionario para evaluar su cociente intelectual con el Raven's Colored

Progressive Matrices (RCPM) (Raven et al., 2001), que consiste en una prueba no verbal del coeficiente intelectual, se centra en medir la capacidad cognitiva a nivel general y la claridad del pensamiento, el resultado es una puntuación directa única que puede ser convertida a percentil. Consta de 48 pruebas en total y evalúa los procesos cognitivos más importantes para los que tienen capacidad los niños con edades comprendidas entre los 4 y los 11 años, incluyendo niños con discapacidad. Solamente aquellos niños que no presenten diferencias significativas en su coeficiente intelectual podrán participar en el estudio, para evitar variables de confusión.

En cuanto a los criterios de exclusión, no podrán participar en el estudio:

- Niños con edades fuera del rango de los 4 a los 11 años
- Niños con otras patologías asociadas o trastornos comórbidos con el TEA
- Niños que presenten dificultades en la comprensión del lenguaje
- Niños con fobias o miedo a los perros o a los gatos
- Niños con déficits visuales o que lleven gafas por posibles problemas en la calibración del aparato.

5.2 Aparatos

Para captar los patrones de fijación de la mirada en los participantes del estudio se empleará un rastreador ocular no invasivo, el Tobii Pro Fusion con “múltiples frecuencias de muestreo de hasta 250 Hz le permiten recopilar datos de movimientos oculares como fijaciones, movimientos sacádicos (desplazamientos rápidos de los ojos entre dos puntos de fijación) y seguimiento suave. Además, puede registrar datos sobre el diámetro de la pupila y la apertura de los ojos.” (Tobii, 2016).

Valiyamattam et al., 2020 sostiene que:

El rastreador ocular Tobii X3-120 utiliza diodos emisores de luz (LED) infrarrojos para detectar patrones de reflexión corneal y estos, junto con otros datos visuales, son recopilados por los sensores de imagen y procesados para situar el punto de mirada del participante en la pantalla a una frecuencia de muestreo de 120. Hz por segundo. El Tobii X3-120 proporciona datos muy exactos y precisos con una alta libertad de movimiento de la cabeza (19,7" × 15,7" – ancho × alto), lo que lo hace adecuado para su uso con niños

con discapacidades del desarrollo y se ha utilizado ampliamente en investigaciones con niños diagnosticados con TEA y otras discapacidades del desarrollo.

El estudio se centrará en la fijación total de miradas en perros y en gatos y en la fijación por área de interés (AOI): orejas, cola, lomo y cara. Las imágenes, tanto estáticas como dinámicas tendrán una resolución de 2400 x 1800 pixels. En lo concerniente a los recursos materiales se contará con el uso de una cámara, una sala que constará de una mesa, una silla de altura regulable, una pantalla de 19 pulgadas como mínimo en la que se presentarán las imágenes y los vídeos y un eye tracker móvil enganchado a la pantalla con una distancia a los participantes de 70 cm. Antes de que las imágenes y los vídeos aparezcan en la pantalla, se utilizarán 5 puntos de calibración, en este caso el estímulo que se empleará será un muñeco que se mueva para captar la atención de los participantes.

5.3 Procedimiento

El estudio tendrá lugar en un entorno familiar y acogedor para los niños, se llevará a cabo en la clínica en la que reciben sus terapias habitualmente y bloqueando la luz natural de ventanas para un funcionamiento apropiado del aparato de seguimiento visual.

En cuanto al procedimiento,

1. Los participantes entrarán de uno en uno en una sala de color blanco, sin estímulos que puedan interferir en su desempeño durante la prueba. Para ello se les darán las indicaciones oportunas, adecuadas a su nivel de comprensión y a su edad, sin la utilización de tecnicismos. Las indicaciones serán las siguientes: “Ahora vas a observar unas fotografías de perros y gatos en la pantalla, debes estar sentado en la silla sin mover ni la cabeza ni el cuerpo, puedes mover los ojos hacia donde quieras, pero la cabeza debe permanecer quieta y girada hacia la pantalla”.
2. Cada niño se sentará y empezará a observar las imágenes y después, se contabilizarán para obtener los resultados
3. Una vez contabilizadas las fijaciones de las miradas de todos los niños, se compararán entre ellas para analizar los resultados del estudio.

5.4 Variables

En este estudio se tendrán en cuenta dos tipos de variables:

- Independientes: sexo de los participantes, edad, grado de TEA según el diagnóstico y nivel de comprensión según la prueba Raven's Colored Progressive Matrices (RCPM).

- Dependientes:

1. Tiempo total de fijación de todas las áreas de interés por animal y tipo de estímulo: gato estático, gato dinámico, perro estático, perro dinámico.

2. Tiempo total de fijación en todas las áreas de interés de acuerdo a la especie de animal: gato (estático y dinámico) y perro (estático y dinámico)

3. Tiempo total de fijación por área de interés en cada animal y tipo de estímulo: orejas de gato estático, orejas de gato dinámico, orejas de perro estático, orejas de perro dinámico, cola de gato estático, cola de gato dinámico, cola de perro estático, cola de perro dinámico, ojos de gato estático, ojos de gato dinámico, ojos de perro estático, ojos de perro dinámico, lomo de gato estático, lomo de gato dinámico, lomo de perro estático, lomo de perro dinámico, cara de gato estático, cara de gato dinámico, cara de perro estático, cara de perro dinámico.

5.5 Estímulos

En cuanto a los estímulos, se presentarán 6 imágenes con una resolución de 2400 x 1800 pixels durante 3 segundos (3 perros y 3 gatos) y 6 vídeos de 5 segundos (3 perros y 3 gatos). En torno a los recursos animales, se emplearán imágenes de 3 perros adultos diferentes entre sí (color, pelaje y raza) y 3 gatos adultos también diferentes entre sí (color y pelaje). El fondo en todos ellos será el mismo, de un color neutro (gris), además, la emoción del animal también será neutra; en las imágenes permanecerá estático en posición lateral, en los vídeos se desplazarán de un punto A a un punto B también en posición lateral. Entre cada imagen se presentará una diapositiva en blanco durante 5 segundos para que no interfieran entre sí. Se presentarán primero las imágenes estáticas y, posteriormente las dinámicas, para que se reconozca al animal en un primer momento y ver las variaciones en los patrones de fijación de la mirada cuando este empieza a caminar. De la misma manera, se presentarán primero las imágenes estáticas de los gatos y las de los perros intercaladas para comprobar si las diferencias pueden ser debidas al tamaño del animal y no por el tipo de especie y después, las dinámicas, intercaladas de igual forma. Las áreas de interés (AOI) en todos los estímulos serán el lomo, la cola, las

orejas y la cara sin orejas. Las AOI de los perros tendrán las mismas dimensiones entre sí, mientras que las de los gatos también serán iguales en superficie entre sí.

Las medidas que se pretenden registrar son el tiempo de fijación en cada zona corporal de comunicación (AOI) y el número de fijaciones totales en cada imagen, las diferencias entre los estímulos estáticos y los dinámicos y el tiempo total de fijación tanto en perros como en gatos.

En este proyecto se exponen las imágenes estáticas con las que se realizaría el estudio en caso de ponerse en práctica. Las imágenes dinámicas se tratarían de los mismos animales caminando en posición lateral durante 5 segundos desde un punto A hasta un punto B.



Figura 1. Perro de raza Galgo español



Figura 2. Perro de raza Labrador retriever

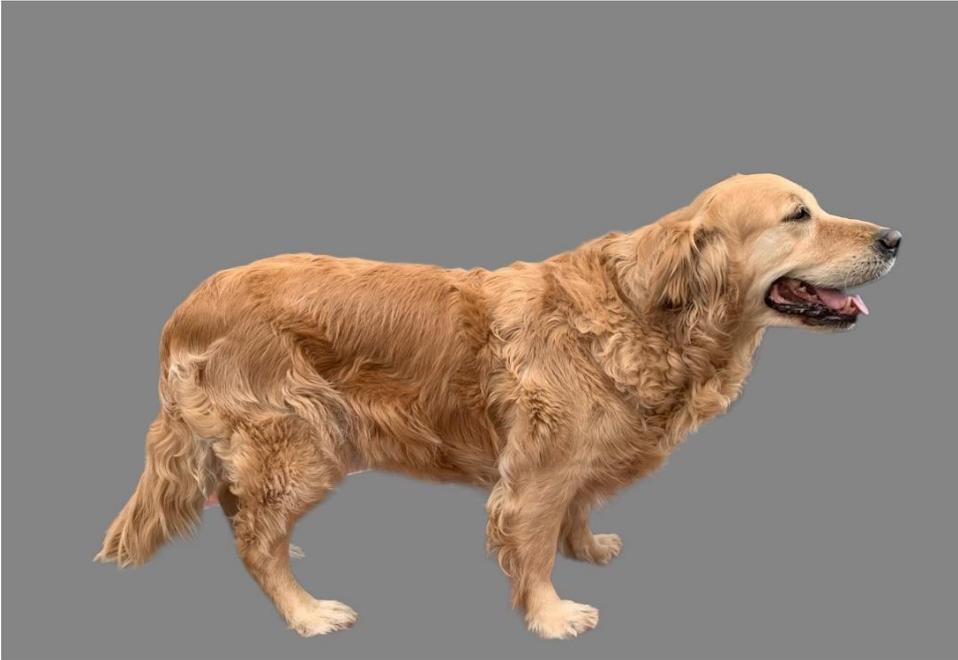


Figura 3. Perro de raza Golden retriever



Figura 4. Gato blanco de pelo largo

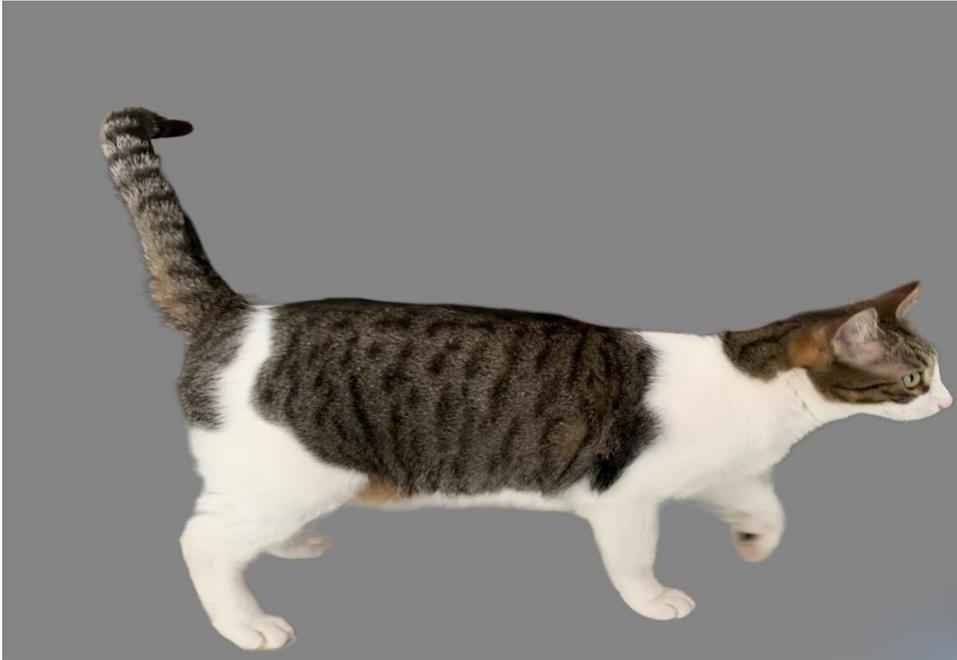


Figura 5. Gato atigrado de pelo corto

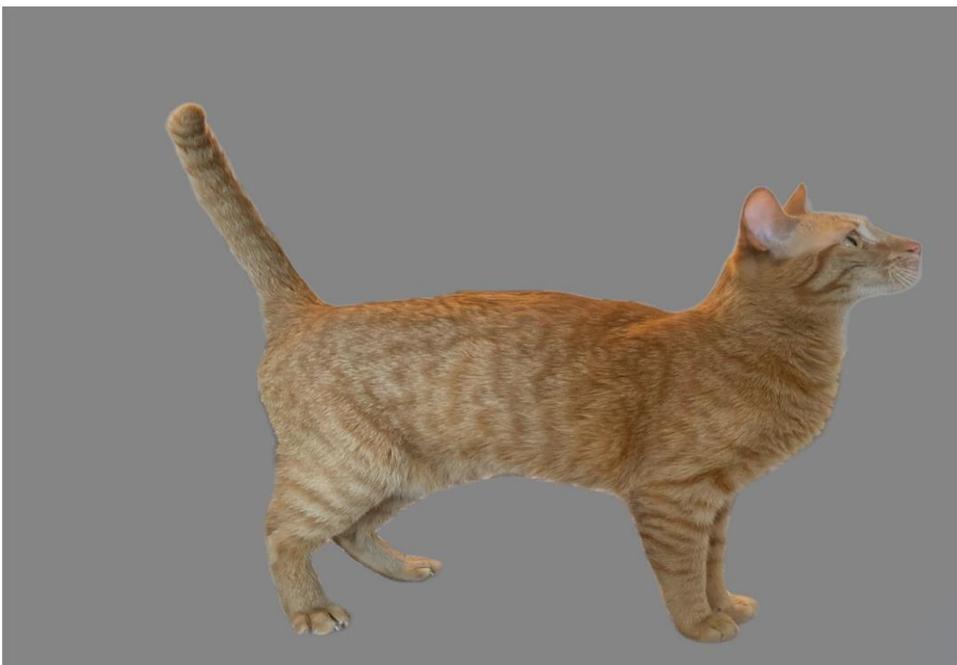


Figura 6. Gato naranja de pelo corto.

5.6 Análisis

1. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Si los datos se distribuyen con normalidad ($p > 0.05$). Se utilizará el modelo estadístico lineal ANOVA, ya que permite la prueba de diferentes variables y las posibles interacciones entre ellas. (Brady et al., 2015)

Se evaluarán las diferencias en la fijación ocular en los diferentes AOI de los perros y los gatos seleccionados para este estudio. Una vez se hayan extraído los resultados, se empleará el software SPSS 10.0 para realizar los análisis y las estadísticas descriptivas, además de los informes -tablas, gráficas y cuadros-(Sadridinovivh, 2023).

6. Limitaciones en el desarrollo del proyecto

En torno a los participantes en la investigación, solo se han incluido niños con TEA grado 1 o 2, dejando fuera a los que puedan estar diagnosticados con un grado 3, de forma que no sería fiable generalizar los resultados de esta investigación a todas las personas con TEA. Sería complicado generalizarlo también a niños de más de 11 años; ya que la prueba para evaluar la comprensión que tienen que superar para su participación en el proyecto solo contempla las edades de entre 4 y 11 años. Acerca de la exclusión en la investigación de los niños con falta de comprensión o con dificultades en la comunicación, también sería un sesgo para la generalización de los resultados; ya que hay una gran cantidad de personas dentro del trastorno que no se comunican de forma verbal o que requieren de apoyos visuales para poder lograr la comprensión de determinadas situaciones, sucesos o actividades.

En cuanto al procedimiento del proyecto una limitación existente es que las áreas comunicativas de interés en perros son más grandes que en gatos; ya que estos últimos presentan un tamaño más pequeño en comparación. Podría tratarse de un sesgo en el estudio; ya que la fijación de la mirada en ciertos puntos o la durabilidad de esta puede darse más en los perros por su tamaño y no por la especie en sí. Asimismo, aunque todas las imágenes muestran animales en posición neutra, cada uno presenta una colocación diferente, pudiendo alterar los resultados.

7. Resultados esperados y discusión

A continuación, se presentarán los resultados esperados de este estudio, teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones consultadas para llevarlo a cabo. Los AOI en las que los participantes fijaban su mirada en los estudios de Grandgorge et al., 2016, 2020, mostraban diferencias significativas entre los rostros humanos y los animales, en los humanos el tiempo de permanencia en ojos y boca no demostró disparidad relevante. En contraposición, en los rostros de perros miraban durante más tiempo a los ojos, después a la boca y, por último, a las orejas, y en los rostros de los gatos miraban más a los ojos, dejando en segundo lugar por igual, a la boca y a las orejas.

En torno al tiempo total de fijación por especie, se esperan diferencias significativas entre el tiempo total de fijación en perros y gatos, siendo superior para las imágenes y videos de gatos que para las imágenes y videos de perros de acuerdo con la literatura existente (Grandgeorge et al., 2016; 2020). Valiyamattam et al. (2020), apuntan, como ya se ha indicado con anterioridad que los participantes tenían menos aversión a la mirada directa de frente de los rostros animales que de los rostros humanos y a un mayor tiempo de fijación en la región de los ojos animales. Se debe tener en cuenta que las imágenes presentadas en este estudio no representan únicamente el rostro del animal ni lo hacen de frente, sino de forma lateral. Por lo tanto, los resultados podrían variar en este punto debido a que las imágenes no se corresponden únicamente con el rostro del animal, además estos se presentan de forma lateral, pudiendo generar menor latencia en el AOI de los ojos; ya que solo uno estaría visible y, ni siquiera entero.

Diferentes estudios han demostrado que la familiaridad con los animales influye en el procesamiento de la mirada hacia ellos. Concretamente en el estudio de Giuliani y Armi, 2016, al contrario que en otros, se demostró que los niños neurotípicos que no tenían familiaridad con los animales miraban más al AOI de los ojos que los que tenían algún tipo de relación con ellos, mayormente con los gatos. Esta disparidad podría deberse a tratar los rostros familiares como se entienden en este estudio no se han utilizado de la misma manera en otros; es decir, la familiaridad podría tratarse de convivir con un animal de la misma especie o mostrar rostros familiares o conocidos por los participantes.

En cuanto a la variable de los estímulos dinámicos en comparación con los estáticos, se ha demostrado que los niños con TEA tienen menor dificultad para procesar los estáticos, probablemente por la cantidad de información presentada en los estímulos en movimiento. Giuliani, 2016, sostiene que existen diferentes estrategias para procesar cada tipo de estímulo, adaptándolo así a sus diferencias en los patrones de la mirada, pero cuando el estímulo es dinámico, y la cantidad de información es demasiada solo se fijan en la caminata y no en el resto de situaciones que ocurren, procesa la marcha secuencialmente, no en conjunto. Se podría sugerir entonces, comparando todos los estudios consultados que en las imágenes estáticas los niños con TEA fijan más su atención en los ojos de los animales en contraposición con los humanos, que se fija más en su boca y en los objetos de alrededor. Teniendo en cuenta esto se podría decir que les cuesta más mantener la mirada en estímulos dinámicos que en estímulos estáticos. En conclusión, se podría confirmar que la aversión a la mirada de los niños con TEA es

significativamente mayor en humanos que en animales; ya sean perros o gatos. Por lo tanto, la capacidad de captar información relevante a nivel ocular es superior en animales que en humanos.

8. Conclusiones

- Los niños con TEA mirarán significativamente más a los gatos que a los perros.
- La familiaridad con los animales influye con la preferencia para mirarlos a los ojos en el caso de los gatos.
- La fijación de la mirada en los niños con TEA es mayor en estímulos estáticos.
- Las orejas, tanto en perros como en gatos son los AOI que menos atención reciben.

9. Referencias bibliográficas

- Brady, S. M., Burow, M., Busch, W., Carlborg, Ö., Denby, K. J., Glazebrook, J., Hamilton, E. S., Harmer, S. L., Haswell, E. S., Maloof, J. N., Springer, N. M., y Kliebenstein, D. J. (2015). Reassess the t Test: Interact with All Your Data via ANOVA. *The Plant Cell*, 27(8). <https://doi.org/10.1105/tpc.15.00238>
- Cary, E., Rao, A., Matsuba, E. S. M., y Russo, N. (2023). Barriers to an autistic identity: How RRBs may contribute to the underdiagnosis of females. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 109, 102275. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102275>
- Chakrabarti, S., y Fombonne, E. (2001). Pervasive Developmental Disorders in Preschool Children. *JAMA*, 285(24). <https://doi.org/10.1001/jama.285.24.3093>
- Cheng, N., Pagtalunan, E., Abushaibah, A., Naidu, J., Stell, W. K., Rho, J. M., y Sauvé, Y. (2020). Atypical visual processing in a mouse model of autism. *Scientific Reports*, 10(1), 12390. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68589-9>

- Deputte, B. L., Jumelet, E., Gilbert, C., y Titeux, E. (2021). Heads and Tails: An Analysis of Visual Signals in Cats, *Felis catus*. *Animals*.
<https://doi.org/10.3390/ani11092752>
- Duarte-Gan, C., Martos-Montes, R., y García-Linares, MC (2023). Procesamiento visual de los rostros de humanos y perros por parte de niños con trastorno del espectro autista: un estudio de seguimiento ocular. *Anthrozoös*.
<https://doi.org/10.1080/08927936.2023.2187136>
- Giuliani, F., y Armi, N. D. (2016). Particularities of Visual Scanning in Static vs Dynamic Situations for Asperger's Subjects: New Advance in ASDs. *Austin Journal of Autism & Related Disabilities*, 2(4).
https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_E45BCCE985CE.P001/REF.pdf
- Grandgeorge, M., Degrez, C., Alavi, Z., y Lemonnier, E. (2016). Face Processing of Animal and Human Static Stimuli by Children with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. *Human-animal interaction bulletin*.
<https://doi.org/10.1079/hai.2016.0005>
- Grandgeorge, M., Gautier, Y., Bourreau, Y., Mossu, H., y Hausberger, M. (2020). Visual Attention Patterns Differ in Dog vs. Cat Interactions With Children With Typical Development or Autism Spectrum Disorders. *Frontiers in Psychology*, 11, 2047.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02047>
- Greaves-Lord, K., Skuse, D., y Mandy, W. (2022). Innovations of the ICD-11 in the Field of Autism Spectrum Disorder: A Psychological Approach. *Clinical Psychology in Europe*. <https://doi.org/10.32872/cpe.10005>
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Halszka, J., y van de Weijer, J. (2011). Eye Tracking: A Comprehensive Guide to Methods and Measures.

Oxford University Press. <http://lup.lub.lu.se/record/1852359>. ISBN- 978-0-19-969708-3

Jones, W., y Klin, A. (2013). Attention to eyes is present but in decline in 2–6-month-old infants later diagnosed with autism. *Nature*.
<https://doi.org/10.1038/nature12715>

Kamp-Becker, I. (2024). Autism spectrum disorder in ICD-11—A critical reflection of its possible impact on clinical practice and research. *Molecular Psychiatry*.
<https://doi.org/10.1038/s41380-023-02354-y>

Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., y Cohen, D. (2002). Visual Fixation Patterns During Viewing of Naturalistic Social Situations as Predictors of Social Competence in Individuals With Autism. *Archives of General Psychiatry*.
<https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.9.809>

Kogan, M. D., Blumberg, S. J., Schieve, L. A., Boyle, C. A., Perrin, J. M., Ghandour, R. M., Singh, G. K., Strickland, B. B., Trevathan, E., y van Dyck, P. C. (2009). Prevalence of Parent-Reported Diagnosis of Autism Spectrum Disorder Among Children in the US, 2007. *Pediatrics*. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1522>

Méndez, M.A, Oakley, B, Canitano, R, San José, A y Tinelli, M. (2023). Autism care pathway in Europe, *European Psychiatry*.
<https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2023.2435>

Nevison, C. D., y Blaxill, M. (2017). Diagnostic Substitution for Intellectual Disability: A Flawed Explanation for the Rise in Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3187-0>

- Organización Mundial de la Salud (OMS),(2013). Meeting report: Autism spectrum disorders and other developmental disorders: from raising awareness to building capacity: World Health Organization, Geneva, Switzerland 16-18 September 2013. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/103312/?sequence=1>
- Raven, J. C., JH Court, y Raven, J. (2001). *Matrices progresivas: escalas Color (CPM), General (SPM), Superior (APM): manual*. TEA Ediciones.
- Sadriddinovich, J. T. (2023). Capabilities of SPSS Software in High Volume Data Processing Testing. *American Journal of Public Diplomacy and International Studies* (2993-2157), 1(9), Article 9. ISSN (E): 2993-2157
- Salari, N., Rasoulpoor, S., Rasoulpoor, S., Shohaimi, S., Jafarpour, S., Abdoli, N., Khaledi-Paveh, B., y Mohammadi, M. (2022). The global prevalence of autism spectrum disorder: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Italian Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1186/s13052-022-01310-w>
- Siniscalchi, M., D'Ingeo, S., Minunno, M., y Quaranta, A. (2018). Communication in Dogs. *Animals*. <https://doi.org/10.3390/ani8080131>
- Sharwood Smith, M. (2024). The place of language in multimodal communication in humans and other primates. *Investigación de sistemas cognitivos*, 84(C). <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2023.101205>
- Tobii (2016). Tobii Pro TX300. Retrieved 24-03-2016, from <http://www.tobiipro.com/product-listing/tobii-pro-tx300/>
- Valiyamattam, G. J., Katti, H., Chaganti, V. K., O'Haire, M. E., y Sachdeva, V. (2020). Do Animals Engage Greater Social Attention in Autism? An Eye Tracking Analysis. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00727>

- Walsh, E. A., Meers, L. L., Samuels, W. E., Boonen, D., Claus, A., Duarte-Gan, C., Stevens, V., Contalbrigo, L., y Normando, S. (2024). Human-dog communication: How body language and non-verbal cues are key to clarity in dog directed play, petting and hugging behaviour by humans. *Applied Animal Behaviour Science*. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106206>
- Weisberg, J., Milleville, S. C., Kenworthy, L., Wallace, G. L., Gotts, S. J., Beauchamp, M. S., y Martin, A. (2014). Social Perception in Autism Spectrum Disorders: Impaired Category Selectivity for Dynamic but not Static Images in Ventral Temporal Cortex. *Cerebral Cortex*, 24(1), 37-48. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhs276>
- Wilson, E. O. (1986). *Biophilia*. Harvard University Press. *Biophilia* - Edward O. Wilson - Google Libros