



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS**

PERCEPCIÓN VISUAL Y AUDITIVA EN ESCOLARES CON AUTISMO EN LIMA  
METROPOLITANA: UN ESTUDIO DE CASOS

Tesis para optar el título de Licenciada en Psicología con mención en Psicología Educativa  
que presenta la Bachiller:

STEFANIA VINDROLA PASETA

ASESOR: SHEYLA BLUMEN COHEN

LIMA – PERÚ

2016



## Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi asesora Sheyla Blumen por acompañarme durante todo el proceso de elaboración de esta tesis. Gracias por tus buenas sugerencias siempre y por motivarme a continuar con el tema que me apasionaba.

Además, muchas gracias a Alex Dávila por sus sabios consejos y ayuda al elaborar el diseño de esta investigación, y a Carlos Iberico por su gran apoyo al prestarme el Laboratorio de Psicología Experimental para evaluar a los participantes.

Igualmente, quiero agradecer a Elena Venero, Jorge Negrón, Mónica Ormeño, Jossy Franco y Diego Mejía, por su amable disposición a colaborar en esta tesis desde el inicio, por confiar en mí y permitirme trabajar con sus alumnos, sobrinos o hijos.

También, gracias a Daniela y a Mariana por la linda amistad que formamos y por todas las experiencias compartidas durante estos seis años de carrera.

Asimismo, gracias a Pedro por motivarme a lograr mis sueños y ayudarme a crecer como persona, pero sobre todo, por enseñarme que las cosas siempre se hacen con alegría y mucho corazón.

Finalmente, infinitas gracias a mi mamá y a mi papá por estar siempre conmigo, por seguir cada uno de mis logros profesionales con todo el amor del mundo y por impulsarme a ser mejor cada día. Y gracias a Mica y a Luci por hacerme entender que las pequeñas cosas de la vida suelen ser las que más te hacen sonreír.

¡Gracias!



## Resumen

Se explora la influencia del Trastorno de Espectro Autista en el desarrollo de la percepción visual y auditiva en un estudio de casos con seis escolares (3 con desarrollo normal, 3 diagnosticados con Autismo), entre 6 y 9 años de edad, utilizando una metodología experimental. Para la percepción visual, se midió el tiempo promedio de fijación visual al observar imágenes de diferentes características (color/blanco y negro, reales/caricatura, brillantes/opacas, en movimiento/estáticas). Para la percepción auditiva, se midió el tiempo promedio de detección de la localización de la fuente de sonido frente a estímulos auditivos desde locaciones diferentes (esquinas inferiores derecha e izquierda). Se encontró que los escolares con Autismo presentaron las siguientes características: (a) tiempos de fijación visual más altos al observar imágenes a color, brillantes y en movimiento, mientras que en relación a las reales y de caricatura no se encontró patrón de preferencia alguno; (b) mayores tiempos de detección de la localización de la fuente de sonido, en contraste a sus pares con un desarrollo normal, y (c) menor porcentaje de aciertos en la ubicación de la fuente de sonido. Se discuten los resultados a la luz de las características del procesamiento de la información sensorial en las personas con Trastorno de Espectro Autista. Se incluyen recomendaciones para estudios futuros.

**Palabras clave:** Trastorno de Espectro Autista, Percepción Visual, Percepción Auditiva, Lima Metropolitana

## Abstract

The influence of Autism Spectrum Disorder (ASD) in the development of visual and auditory perception in a case study involving six children (3 with normal development, 3 diagnosed with ASD) between 6 and 9 years, is explored following an experimental design. For visual perception, the average time of visual fixation was measured while observing images of different characteristics (colorful/black-white, real/caricature, bright/opaque, moving/static). Auditory perception was measured through the detection time of the sound source location, while listening to auditory stimuli from different locations (left and right inferior corners). Children with ASD exhibited the following results:(a) Higher visual fixation times when observing colorful, brilliant and moving images, but no preference pattern was found in relation to real and caricature images; (b) More time invested in the detection of the sound source location, in contrast to their peers with normal development; and (c) Lower percentages of correct answers when locating sounds. The findings are discussed following the characteristics of sensory information processing in ASD children. Recommendations for future studies are included.

**Keywords:** Autism Spectrum Disorder, Visual Perception, Auditory Perception, Lima city



## Tabla de contenidos

Introducción	1
La percepción visual en niños con Trastorno de Espectro Autista	2
La percepción auditiva en niños con Trastorno de Espectro Autista	6
Impacto de las dificultades perceptivas en niños con Autismo	9
Método	11
Participantes	11
Medición	14
Procedimiento	15
Análisis de datos	16
Resultados	19
Tiempo de fijación visual	19
Tiempo de detección de la localización de la fuente de sonido	23
Discusión	27
Percepción visual	27
Percepción auditiva	33
Limitaciones y recomendaciones de la investigación	35
Referencias bibliográficas	37
Apéndices	45
Apéndice A: Consentimiento informado	47
Apéndice B: Índices de concordancia entre observadores	49
Apéndice C: Detección de la localización de la fuente de sonido	51





## Introducción

El Trastorno de Espectro Autista (TEA) o Autismo Infantil es una de las condiciones al interior de los Trastornos Generalizados del Desarrollo que genera severas dificultades en la relación de los niños con su entorno debido a las deficiencias en los procesos perceptivos que conlleva (American Psychiatric Association [APA], 2014; Organización Mundial de la Salud, 2000). Las personas diagnosticadas con TEA tienen dificultades para procesar el lenguaje humano, así como para tolerar la exposición a los estímulos visuales y auditivos (Rodríguez-Barrionuevo y Rodríguez-Vives, 2002). Estos síntomas han sido asociados con anomalías en el procesamiento de la información sensorial, una capacidad fundamental para el desarrollo de los seres humanos (Webb, Dawson, Bernier y Panagiotides, 2007).

El procesamiento sensorial de la información es el proceso que facilita la elaboración de representaciones mentales de las experiencias sensoriales que un individuo vive. Es así que le permite interpretar los estímulos que recibe del ambiente, otorgándoles un significado a partir de sus conocimientos previos (Antorantz y Villalba, 2010). La primera etapa del procesamiento sensorial de la información es la sensación y constituye un proceso cognitivo básico a través del cual el ser humano detecta los estímulos físicos del mundo. Se produce cuando los receptores sensoriales del individuo, formados por células nerviosas, interactúan con los estímulos del entorno y generan sensaciones muy distintas (Antorantz y Villalba, 2010; Cuenca, 2006). Existen receptores para cada órgano sensorial del ser humano (oído, ojos, lengua, nariz y piel), los cuales poseen una organización, morfología y tamaño particular, y están especializados en un tipo de sensación específica (Cardinali, 2007; Curtis, Barnes, Schnek y Massarini, 2008).

Según Antorantz y Villalba (2010), para que los estímulos del entorno sean captados por los receptores sensoriales, es necesario que logren el umbral absoluto, es decir, el valor mínimo de energía que necesita tener un estímulo para poder ser detectado el 50% de las veces. Por otro lado, también existe un umbral diferencial, el cual se refiere a la mínima variación en el nivel de energía de un estímulo para que esta pueda ser detectada el 50% de las veces (Antorantz y Villalba, 2010; Kantowitz, Roediger y Elmes, 2009).

Se ha encontrado que la intensidad de un estímulo físico se relaciona cuantitativamente con la sensación que se tiene del mismo. La Ley de Weber-Fechner (Weber, 1851) establece una relación de proporcionalidad entre la magnitud de un estímulo

y el modo en cómo este es percibido. Así, a mayor intensidad, más penetrante será la sensación experimentada por el individuo (Kantowitz et al., 2009).

Como segunda etapa del procesamiento de la información sensorial ocurre el proceso de percepción, en la cual el cerebro elabora representaciones mentales sobre los estímulos que percibe (Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2001; Sternberg y Sternberg, 2012). La percepción forma parte de los procesos cognitivos básicos del ser humano y se refiere a la capacidad de la persona para dar sentido a las sensaciones que recibe del ambiente (Sternberg y Sternberg, 2012). Fernández-Abascal et al. (2001) agregan que se relaciona con la detección, discriminación, comparación e identificación de estímulos que, además de ser captados, son organizados e interpretados por el cerebro humano. De este modo, la percepción implica una gran actividad cognitiva en la que se combinan conocimientos y representaciones mentales ya almacenadas, junto con estímulos físicos recién detectados.

Se ha encontrado que existe una relación entre la percepción y el procesamiento cognitivo. Al respecto, se distinguen dos tipos de procesamiento: ascendente o *bottom-up* y descendente o *top-down*. El primero de ellos se centra en el estímulo físico que se ha captado, y se le considera un procesamiento dirigido por los datos. Estos son percibidos de manera directa y la persona no utiliza sus conocimientos previos para realizar inferencias. Por el contrario, el procesamiento descendente es dirigido por la información que el individuo ha almacenado anteriormente, la cual es utilizada para emitir juicios sobre los estímulos. De esta manera, el tipo de procesamiento influye en la percepción, determinando si la interpretación de un estímulo es directa o mediada por la experiencia pasada (Eysenck y Keane, 2005; Gazzaniga, 2009; Kantowitz et al., 2009).

Es importante recalcar que existen distintos tipos de percepciones: visual, auditiva, olfativa, gustativa y táctil. Cada una diferirá en el órgano sensorial utilizado para captar la información, pero siempre incluirá un estímulo físico a ser detectado y su transformación en un mensaje con significado (Diez, 2014; Fernández-Abascal et al., 2001; Sternberg y Sternberg, 2012).

### **La percepción visual en niños con Trastorno de Espectro Autista**

La percepción visual se refiere al reconocimiento y la interpretación de toda la información que captamos mediante nuestros órganos visuales. Se ha establecido que existen dos tipos de percepción visual: periférica y central. Por un lado, la percepción periférica permite captar la información ubicada en el contorno del campo visual, es decir

los movimientos generales de las personas y objetos que vemos. Por el contrario, la percepción central ayuda a recepcionar los estímulos con mayor claridad, focalizando la mirada en sus detalles tales como color, tamaño y localización espacial (Vásquez, 2007).

La capacidad de percepción visual se manifiesta desde el nacimiento. Luego del primer mes de nacidos, los bebés ya tienen la habilidad de reconocer el rostro de sus cuidadores, parpadear ante luces brillantes y seguir objetos en movimiento (Kail y Cavanaugh, 2013; Papalia, Wendkos y Duskin, 2010;). Sin embargo, su capacidad de percepción periférica recién se desarrolla al tercer mes, por lo que anteriormente su campo visual es muy estrecho (Papalia et al., 2010). A partir de los 18 meses, empiezan a utilizar su capacidad de percepción central y adquieren la habilidad para focalizarse en aspectos concretos de los estímulos que observan (Córdoba, 2011).

En el Perú, se han realizado investigaciones sobre el desarrollo de la percepción visual. Correa (2007) trabajó con 197 escolares entre 5 y 6 años de edad, y encontró que el 52.79% de ellos alcanzaba un desempeño por debajo de los niveles esperados para su edad. Reggiardo (2010) obtuvo datos similares al trabajar con 35 niños de 5 años, y concluyó que el 20% de la muestra alcanzaba un nivel bajo en el desarrollo de la percepción visual, 80% lograba un nivel medio, y 0% un nivel alto. En la misma línea, Matalinares y Yarlequé (1998) realizaron un estudio con niños entre 3 y 6 años de edad. Evaluaron sus habilidades de percepción figura-fondo y hallaron que solamente una proporción muy baja alcanzaba los niveles deseados según su etapa de desarrollo evolutivo.

Al igual que los demás procesos cognitivos, la percepción visual se ve afectada cuando un individuo presenta alteraciones en su desarrollo. Este es el caso del Trastorno del Espectro Autista, el cual implica distorsiones en la comunicación e interacción social, y se asocia con patrones restringidos de comportamiento (APA, 2014; Organización Mundial de la Salud, 2000).

En relación a la percepción visual, la última versión del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales – DSM 5 (APA, 2014), incluyó por primera vez la reactividad sensorial visual como un síntoma del Autismo. Así, se sabe que las personas diagnosticadas con este trastorno pueden tener una variedad de reacciones anormales frente a estímulos sensoriales, que van en un continuo desde la hipo-reatividad hasta la híper-reatividad. En algunos casos presentan una tolerancia exageradamente alta a estímulos visuales luminosos y brillantes, por lo que no llegan a mostrar interés alguno en los mismos y no tienen ninguna reacción frente a estos. Por el contrario, otros casos muestran una híper-reatividad marcada que implica una baja tolerancia a dichos estímulos, desencadenando

estrés, incomodidad y conductas auto-agresivas (APA, 2014; Blanco, 2014; Bogdashina, 2003; Pellicano, 2013).

En el caso de las personas hipo-reativas, muchas veces se ha confundido el Autismo con la discapacidad visual debido a la baja reacción frente a estímulos que suelen resultar llamativos. Se sabe que existe una asociación entre los problemas de visión y el Trastorno de Espectro Autista; sin embargo, estos no son de un nivel tan alto de gravedad. Así, en un estudio realizado en Estados Unidos se evaluó a 407 niños diagnosticados con Autismo, y se encontró que el 40% de ellos tenía problemas de visión, de los cuales 29% presentaba dificultades de focalización, 21% tenía estrabismo y 10% tenía ambliopía (Ikeda, Davitt, Ultmann, Maxim y Cruz, 2012). En la misma línea, en Perú se llevó a cabo una investigación oftalmológica con los alumnos diagnosticados con Autismo y Síndrome de Down del Centro Ann Sullivan del Perú. Se encontró que el 67% de ellos requería usar lentes con urgencia debido a dificultades de agudeza visual tales como miopía, hipermetropía, astigmatismo y estrabismo (Radinson et al., 2014).

Tanto la hipo- como la hiper-reatividad evidencian respuestas inusuales ante los estímulos visuales. Según Palacios (2011), la reacción de un niño ante estímulos visuales luminosos, brillantes o muy coloridos es un indicador básico para sospechar de un Trastorno de Espectro Autista, debido a que las diferencias entre los niños diagnosticados y aquellos con un desarrollo normal son muy evidentes.

Sin embargo, Pellicano (2013) menciona que puede existir un punto medio en este continuo. Así, algunos casos presentan interés por experiencias sensoriales prolongadas que les resultan placenteras y pueden quedarse mucho tiempo contemplando un solo estímulo visual, como por ejemplo una luz tintineante. Por ello, se ha encontrado que los niños menores de 3 años diagnosticados con Autismo tienen menor cantidad de movimientos oculares en contraste a los niños que no tienen este diagnóstico (Pierce, Conant, Hazin, Stoner y Desmond, 2011). Además, presentan dificultades para establecer contacto visual con las personas que se encuentran dentro de su campo perceptivo, pues evitan orientarse hacia los rostros humanos (Garrote y Palomares, 2014). De esta manera, sus oportunidades para aprender de experiencias sociales se ven limitadas (Alcantud, 2013).

Por otro lado, experimentos revelan que las personas diagnosticadas con Autismo suelen tener una percepción literal del mundo (Bogdashina, 2003). Pellicano (2013) agrega que esta se explica por las dificultades que tienen al recuperar sus conocimientos previos. Estas afirmaciones han sido sustentadas en experimentos que contrastan la percepción visual en personas con y sin Autismo. En un estudio se les solicitó a niños y adolescentes



entre 10 y 13 años que descifraran objetos a partir de la proyección de su sombra. Se halló que los participantes con un desarrollo normal concluían la tarea en menor tiempo debido a que utilizaban sus conocimientos previos sobre los objetos y los comparaban con las sombras que observaban. Por el contrario, el grupo diagnosticado con Autismo utilizó menos información previa para guiar sus interpretaciones, por lo cual concluyeron la tarea en más tiempo y con mayor dificultad (Becchio, Mari y Castiello, 2010).

La percepción literal en las personas diagnosticadas con Autismo se relaciona con el procesamiento ascendente. Este se centra directamente en el estímulo que percibe el individuo, en lugar de considerar sus conocimientos previos para formar una interpretación sobre el mismo. Así, una característica cognitiva del Trastorno de Espectro Autista sería la prevalencia de un procesamiento ascendente en lugar de descendente, donde la información del mundo es percibida de modo natural. Además, cada exposición a un estímulo visual implicaría una experiencia completamente nueva, incluso si este mismo estímulo ya ha sido percibido anteriormente en condiciones similares (Becchio et al., 2010; Pellicano, 2013).

Finalmente, se ha encontrado que los niños diagnosticados con Autismo utilizan más su capacidad de percepción periférica, por lo que tienden a mirar los extremos de los objetos y se concentran más en el movimiento de los mismos. Pueden mostrarse muy interesados por un objeto que está moviéndose, sin embargo, pierden la atención cuando éste se detiene. Esto no ocurre con los niños con un nivel de desarrollo normal, quienes tienen mayor capacidad de utilizar su percepción periférica y central en simultáneo, concentrándose tanto en el movimiento como en los detalles de los estímulos visuales que captan (Sigman y Capps, 2000; Wing, 2011).

Se ha encontrado que las personas diagnosticadas con Autismo tienen umbrales más altos para percibir el movimiento de un estímulo visual (Valdizán, Zarazaga-Andía, Abril-Villalba, Sans-Capdevila y Méndez-García, 2003). Milne et al. (2002) compararon el desempeño de niños entre los 9 y 15 años, con y sin este diagnóstico, en una tarea de percepción del movimiento. Encontraron que el grupo diagnosticado con Autismo tenía un umbral absoluto visual 9.7% más alto, por lo que no percibía el movimiento de los estímulos en todos los ensayos. Así, cuando el movimiento era más lento, la mayoría de niños diagnosticados con Autismo no era capaz de detectarlo, pero cuando era muy acelerado, mantenían gran atención y permanecían varios minutos observando el estímulo.

Las investigaciones sobre percepción visual y Autismo son escasas en el contexto latinoamericano. Por lo general, los estudios realizados se han orientado a mejorar los indicadores de diagnóstico del trastorno, dejando de lado aspectos de procesamiento

cognitivo (Bossa y Callias, 2000; Verán, 2011). En el Perú, específicamente, todavía no existen estudios sobre el tema. Una de las pocas investigaciones sobre Autismo en el Perú fue realizada en 1994 por el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado – Hideyo Noguchi, y no incluyó ninguna evaluación de procesos cognitivos a los participantes (Vargas y Tovar, 1994). En los últimos años, la situación no ha cambiado ya que el Autismo continúa siendo un trastorno rara vez estudiado en el país.

Debido a las características cognitivas y conductuales del Autismo, es complejo realizar investigación directa con los pacientes. Sin embargo, se han diseñado propuestas basadas en la psicología experimental que permiten obtener medidas exactas bajo condiciones controladas. Por ejemplo, para evaluar la percepción visual, Jones, Carr y Klin (2008) llevaron a cabo un experimento en el cual midieron la fijación visual hacia rostros humanos en 15 niños de 2 años diagnosticados con Autismo y 36 niños de la misma edad con un desarrollo normal. Emplearon videos y utilizaron un detector del seguimiento ocular. En la misma línea, Speer, Cook, McMahon y Clark (2007) realizaron un estudio comparativo con una población similar, y evaluaron el tiempo de fijación visual hacia distintas zonas del rostro humano a través de la proyección de videos e imágenes estáticas.

La mayoría de investigaciones experimentales sobre percepción visual en personas diagnosticadas con Autismo utilizan tecnología sofisticada o se llevan a cabo en laboratorios especializados. Sin embargo, Clifford, Young y Williamson (2007) mencionan que el análisis de video es una técnica de medición simple y útil al trabajar con esta población, ya que permite obtener información descriptiva directa. En esta línea, Mottron et al. (2007) realizaron un estudio en el que filmaron a 15 niños diagnosticados con Autismo entre los 3 y 6 años de edad, y analizaron sus videos para observar su percepción frente a estímulos visuales en movimiento. Esta técnica de recolección de información les permitió clasificar cualitativamente las conductas que observaban según los diferentes tipos de estímulos presentados y finalmente obtuvieron un perfil aproximado sobre sus respuestas.

### **La percepción auditiva en niños con Trastorno de Espectro Autista**

La percepción auditiva se refiere a la capacidad de reconocer, discriminar e interpretar los estímulos auditivos que llegan al tímpano en forma de vibraciones sonoras. Estas últimas se convierten en impulsos eléctricos que son conducidos hacia el cerebro a través del nervio auditivo, y allí son asociados con las experiencias previas del individuo para adquirir un significado (Benesch, 2009; Gómez, 2013). Esta capacidad se evidencia desde el nacimiento,

pues a las pocas semanas un bebé es capaz de mover su cabeza para encontrar el origen de un sonido. Además, debido a que su sistema de audición se desarrolla rápidamente, no tarda en adquirir la habilidad para localizar objetos que se hallan fuera de su campo visual, solamente guiándose del sonido que estos emiten (Brazelton y Cramer, 1973; Papalia et al., 2010).

En el Perú se han realizado pocas investigaciones sobre percepción auditiva en población normal y la mayoría se ha enfocado en el grado de audición durante la niñez. Así, Chumpitaz, Cañari, Cáceres y Chavera (2012) evaluaron a 67 estudiantes de segundo grado de primaria de un colegio público de la ciudad de Tacna, y encontraron que 44,8% de ellos alcanzaba un grado de audición normal. Por el contrario, el 37,3% presentaba hipoacusia ligera y 17,9% hipoacusia moderada, es decir, mostraban una pérdida gradual de sus niveles de audición. Por otro lado, Llanos-Zavalaga, Silva, Velásquez, Reyes y Mayca (2004) realizaron un estudio en un hospital público de Lima Metropolitana y hallaron que la otitis media aguda alcanzaba un alto grado de incidencia (6.4%) en población infantil. Así, este diagnóstico podría ser considerado como otro factor que repercute en el desarrollo de la percepción auditiva.

Al igual que la percepción visual, las capacidades auditivas también se ven afectadas en las personas diagnosticadas con Trastorno de Espectro Autista. El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales – DSM 5 (APA, 2014) incluye la reactividad sensorial auditiva como un síntoma característico de esta alteración del desarrollo. Así, se establece que las reacciones frente a estímulos auditivos también abarcan un espectro de respuestas desde la hipo-reactividad hasta la híper-reactividad.

En el caso de la hipo-reactividad, con frecuencia algunos niños tienen respuestas muy lentas frente a ruidos de alta intensidad, reaccionando fuera del tiempo promedio. Incluso, pueden no reaccionar ni realizar movimientos para ubicar la fuente del sonido, por lo que se ha llegado a confundir el Autismo con la discapacidad auditiva (Jordan et al., 2009; Palacios, 2011). Sin embargo, la híper-reactividad auditiva es la característica que presentan la mayoría de casos. Se ha encontrado que los niños diagnosticados con Autismo son altamente sensibles a sonidos muy fuertes, los cuales desencadenan conductas de evitación, como por ejemplo taparse los oídos, cerrar los ojos o aislarse del lugar. En comparación a los niños con un desarrollo normal, estas respuestas son inusuales pues se trata de sonidos que normalmente les agradan desde que son infantes (Palacios, 2011; Polaino-Lorente, 1982; Sigman y Capps, 2000; Wing, 2011). Por otro lado, frente a sonidos de baja intensidad como el ruido de un envoltorio o de una bolsa, los niños con híper-reactividad también pueden presentar reacciones sobredimensionadas similares a las que fueron mencionadas (Palacios, 2011).

Ventoso (2000) considera que las oscilaciones entre estados de híper-reactividad e hipo-reactividad se deben a alteraciones en los umbrales sensoriales absolutos propios de las personas diagnosticadas con Autismo. En Cuba se realizó un estudio de casos con 6 niños diagnosticados con Autismo entre los 2 y 5 años de edad. Se encontró que 3 de ellos tendían a ignorar algunos sonidos ya que sus umbrales sensoriales eran más altos que el promedio. En consecuencia, mostraron dificultades para captar los sonidos, ya que estos no alcanzaban el nivel mínimo de decibeles que requerían para escucharlos (García y Morales, 2001).

Sin embargo, también se observaron conductas de híper-reactividad en 4 casos. De este modo, se concluyó que los niños diagnosticados con Autismo tienen constantes variaciones en sus umbrales absolutos auditivos, dependiendo del estímulo que capten. Si bien el espectro de hipo a híper-reactividad es característico del trastorno, no existe un perfil exacto que determine los estímulos con los que híper-reaccionan ni aquellos que tienden a ignorar. En este sentido, oscilan entre ambos estados de reacción, pero presentan diferencias individuales según los estímulos que capten (García y Morales, 2001).

Asimismo, los niños diagnosticados con Autismo presentan problemas de percepción figura-fondo a nivel auditivo. Cuando están expuestos a una variedad de sonidos, tienen dificultades para filtrar los estímulos irrelevantes y abstraer la información principal. Tampoco son capaces de discriminar entre dos o más sonidos simultáneos, ni de imaginar la distancia desde donde proviene el estímulo que escuchan (Del Castillo y García, 2015; Jaramillo, 2013).

Además, tienen dificultades para tolerar estímulos auditivos externos. Se ha encontrado que las conductas de híper-reactividad se manifiestan frente a estímulos no provocados por ellos, es decir, si ellos son quienes causan el sonido, no se evidenciarán conductas de evitación o aversión, pues atribuyen que ese estímulo ha estado bajo su control. Por el contrario, si el sonido es producido por alguien externo, lo perciben como algo inesperado e incontrolable, y esa sensación los desestabiliza (Pellicano, 2013; Wing, 2011). Asimismo, al igual que con estímulos visuales, los niños diagnosticados con Autismo se centran directamente en los estímulos físicos y tienen dificultades para evocar sus conocimientos previos. El procesamiento ascendente también ocurre a nivel auditivo, causando que perciban cada sonido externo como si fuera por primera vez, pues no lo asocian con una experiencia anterior (Bogdashina, 2003; Pellicano, 2013; Sigman y Capps, 2000).

Por otro lado, se sabe que los niños diagnosticados con Autismo suelen tener respuestas nulas o mínimas cuando otros les hablan. Se trata de un signo de alerta pues los bebés con un desarrollo normal aprenden a responder a la voz de sus cuidadores desde los



primeros meses de nacidos (Idiazábal-Aletxa y Boque-Hermida, 2007; Palacios, 2011; Papalia et al., 2010). Las investigaciones han revelado que las dificultades perceptivas en los niños diagnosticados con Autismo se explicarían por un problema de orientación de la atención. Así, presentan alteraciones involuntarias en la focalización de la atención hacia sonidos del lenguaje humano, las cuales no se deben a una falta de interés, ni a un problema perceptivo, sino a una falla atencional a nivel cerebral (Idiazábal-Aletxa y Boque-Hermida, 2007).

En Latinoamérica son escasos los estudios sobre percepción auditiva realizados en población diagnosticada con Autismo. En el Perú, no existen investigaciones al respecto actualmente. Sin embargo, cabe resaltar que los síntomas relacionados a la percepción auditiva han adquirido relevancia y hoy están siendo considerados como indicadores en las evaluaciones de diagnóstico del trastorno. Así, instituciones como el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado – Hideyo Noguchi, han desarrollado nuevos instrumentos clínicos de atención para los pacientes con Autismo, que incluyen pruebas audiológicas para evaluar su reacción a diversos sonidos (Campos, 2005).

Gracias a los avances tecnológicos se están incrementando los estudios sobre percepción auditiva recientemente, y los resultados están confirmando que las dificultades en las personas diagnosticadas con Autismo se explicarían por anomalías en funciones del Sistema Nervioso Central (López, Rivas y Taboada, 2009). Asimismo, la metodología experimental también está resultando útil para evaluar a esta población. Por ejemplo, Gee, Thomson y St. John (2014), realizaron un estudio de caso con una niña de 7 años de edad diagnosticada con Trastorno de Espectro Autista. Llevaron a cabo mediciones en un ambiente controlado utilizando diferentes sonidos (aspiradora, sirenas, sonidos de animales, reloj, instrumentos musicales) que la participante debía identificar y localizar. Los investigadores observaron detenidamente el comportamiento de la niña, para identificar si ella era capaz de detectar cuáles eran y de dónde provenían los sonidos que escuchaba.

### **Impacto de las dificultades perceptivas en niños con Autismo**

En la población normal, la evidencia actual sugiere una combinación de procesos *top-down* y *bottom-up* de percepción directa. Los estímulos captados a través de los sentidos pueden ser procesados de manera descendente y ascendente, es decir, considerando tanto las características físicas de estos, como la información que el individuo ha almacenado previamente en el cerebro gracias a su experiencia. De esta manera, es capaz de encontrar

explicaciones sobre la realidad que tengan sentido para él (Awh, Belopolsky y Theeuwes, 2012; Pellicano, 2013; Pellicano y Burr, 2012).

Sin embargo, en el caso de las personas diagnosticadas con Autismo, esta capacidad no se encuentra adecuadamente desarrollada. La información que captan de su entorno siempre se considera ambigua y cada estímulo es percibido como si fuera la primera vez que tienen contacto con el mismo (Frith, 1989; Pellicano, 2013; Pellicano y Burr, 2012). Echeveste (2011) agrega que tampoco desarrollan adecuadas habilidades para filtrar información irrelevante. Así, al observar dos estímulos similares, su cerebro considera que cada uno es único e irrepetible. Estas dificultades se ven reflejadas en otras tareas de procesamiento superior como la categorización, pues al centrar su atención en cualquier detalle mínimo, les resulta muy complejo agrupar objetos dentro de categorías con aspectos compartidos (Echeveste, 2011; Polaino-Lorente, 1982). Además, también está afectada su habilidad para sintetizar información, realizar comparaciones entre objetos y generar nuevos conceptos en su mente (Frith, 1989; Gómez, 2010).

Las alteraciones cognitivas que presentan los niños diagnosticados con Autismo desencadenan problemas de adaptación e interacción social. Es frecuente que experimenten estados de ansiedad frente a cualquier cambio mínimo en sus rutinas, al no poder abstraer las características comunes de las experiencias que viven. Por ello, pueden llegar a ser rechazados por sus pares, al ser percibidos como niños que presentan comportamientos inusuales al interactuar con estímulos inofensivos (Del Castillo y García, 2015).

Según la literatura revisada, existen evidencias significativas que el Trastorno de Espectro Autista causa deficiencias en el procesamiento de la información sensorial (APA, 2014; Webb et al., 2007). El presente estudio tiene como objetivo general conocer si existen diferencias en la percepción visual y auditiva entre escolares diagnosticados con Autismo y escolares con un nivel de desarrollo normal, con el fin de aportar a la investigación sobre las características del desarrollo perceptivo de los niños con esta alteración en Lima Metropolitana.

Se empleará un diseño experimental debido a las características de la población en cuestión. Las pruebas psicológicas tradicionales resultan inválidas en muchos casos por las dificultades de procesamiento cognitivo y comprensión del lenguaje que tienen las personas diagnosticadas con Autismo. Así, los estudios experimentales son una alternativa viable que permite obtener medidas directas, sin la necesidad de que los participantes utilicen habilidades muy complejas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

## Método

La presente investigación utilizó la metodología de estudio de casos para conocer la influencia de la condición Trastorno de Espectro Autista en la Percepción Visual y Auditiva en escolares de 6 a 9 años de edad de Lima Metropolitana. Debido a que aún no existe un cuerpo teórico sólido que respalde los estudios sobre el desarrollo cognitivo en esta población, es necesario llevar a cabo investigaciones exploratorias con pocos participantes que permitan profundizar en la información disponible y posteriormente implementar propuestas a mayor escala (Chetty, 1996).

## Participantes

El presente estudio de casos se llevó a cabo con 3 escolares varones diagnosticados con Trastorno de Espectro Autista pertenecientes a un Centro de Educación Básica Especial y 3 escolares (2 hombres y 1 mujer) con un nivel de desarrollo normal, alumnos de un colegio particular de Lima Metropolitana. Las edades de todos los participantes oscilaron entre los 6 y 9 años.

Los participantes fueron seleccionados debido a sus características cognitivas. En primer lugar, se priorizó que los niños tuvieran la capacidad de seguir instrucciones básicas para que pudieran comprender fácilmente las tareas a realizar. También se consideró que hayan desarrollado una capacidad atencional mínima que les permita focalizarse en la tarea al menos por unos minutos. Por otro lado, fue indispensable que los casos seleccionados no presentaran historias clínicas de traumatismo cerebral ni deficiencias visuales y/o auditivas.

Asimismo, en el caso de los escolares diagnosticados con Autismo, se verificó que hayan recibido un diagnóstico psiquiátrico y/o psicológico previo, de acuerdo a los criterios otorgados por el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales – DSM 5 (APA, 2014) y/o el Manual de Trastornos mentales y de comportamiento de la décima revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades – CIE-10 (Organización Mundial de la Salud, 2000). Esta información fue brindada por el Centro de Educación Básica Especial con el consentimiento de los padres de los escolares.

Además de estas características generales, cada participante presentó particularidades que es importante mencionar. A continuación se brindará información breve sobre cada escolar evaluado, utilizando nombres ficticios con el fin de guardar la confidencialidad del caso.

### ***Gastón***

Gastón es un niño de 6 años diagnosticado con Trastorno de Espectro Autista (APA, 2014) de alto funcionamiento. Ha alcanzado un adecuado desarrollo de la comunicación verbal, y un buen manejo de conceptos. Durante sus sesiones de evaluación fue capaz de responder a la mayoría de preguntas de la evaluadora y de mantener una conversación con ella por unos segundos. Asimismo, al observar las imágenes en la pantalla, algunas veces mencionaba en voz alta el objeto, animal o persona que aparecía, mientras que al escuchar sonidos nombraba lo que estos le hacían recordar. Por otro lado, se mostró emocionado durante la evaluación de percepción auditiva, solicitándole a la evaluadora que quería seguir escuchando más sonidos a pesar de que ya hubieran terminado.

### ***Guillermo***

Guillermo es un niño de 6 años diagnosticado con Trastorno de Espectro Autista (APA, 2014) que todavía no ha desarrollado la capacidad de comunicación verbal. Es muy temeroso al interactuar con personas y ambientes que no conoce. Lloró al ingresar al ambiente de evaluación durante su primera sesión, por lo que fue necesario que la evaluadora lo distraiga durante unos minutos para que se familiarice y se calme. Se observó que Guillermo tuvo cierto rechazo para establecer contacto visual con la evaluadora, mirándola frecuentemente de reojo. Por otro lado, se mostró asustado al escuchar sonidos agudos, tratando de alejarse de los parlantes.

### ***Alonso***

Alonso es un niño de 7 años diagnosticado con Trastorno de Espectro Autista (APA, 2014). Exhibe un bajo desarrollo de la comunicación verbal, por lo que se comunica únicamente con palabras aisladas que aún no puede pronunciar adecuadamente. Es muy inquieto y curioso; presentó dificultades para mantenerse sentado, debido a que quería coger

los equipos que se encontraban en el ambiente de evaluación y jugar con los cables de la computadora. Asimismo, mostró mucho interés durante la evaluación de percepción auditiva. Cada vez que escuchaba un sonido fuerte, corría hacia el parlante y lo acercaba a su oído, intentando sentir la vibración del sonido.

### *Italo*

Italo es un niño de 6 años con un nivel de desarrollo normal. Es muy tímido y tiene dificultades para relacionarse con personas que recién conoce. Durante la primera sesión, mostró cierto rechazo para interactuar con la evaluadora, limitándose a responder sus preguntas con gestos y movimientos de la cabeza. En todas las evaluaciones fue capaz de focalizar su atención en la tarea y seguir las instrucciones que se le dieron.

### *Ariana*

Ariana es una niña de 8 años con un nivel de desarrollo normal. Al interactuar con la evaluadora por primera vez se mostró un poco tímida, sin embargo, rápidamente logró desenvolverse con confianza. Durante todas las evaluaciones siguió adecuadamente las instrucciones que se le dieron y se mantuvo focalizada en la tarea. Asimismo, se observó que su capacidad de memoria era alta ya que logró percatarse que el orden de los estímulos visuales variaba en cada sesión.

### *Nicola*

Nicola es un niño de 9 años con un nivel de desarrollo normal. Es muy conversador e interactúa fácilmente con personas que recién conoce. Desde la primera sesión, realizó muchas preguntas a la evaluadora y mostró curiosidad por saber para qué servían las evaluaciones que se le estaban haciendo. Durante todas las evaluaciones siguió adecuadamente las instrucciones que se le dieron y fue capaz de focalizar su atención en la tarea. Asimismo, se observó que su capacidad de memoria era alta ya que logró percatarse que el orden de los estímulos visuales y auditivos variaba en cada sesión.



Cabe recalcar que el contacto con los participantes se realizó a través de la Dirección General tanto en el Centro de Educación Básica Especial como en el colegio particular. En ambas instituciones educativas se coordinaron las fechas para realizar las evaluaciones visuales y auditivas a los escolares. Los padres de todos los niños aceptaron voluntariamente la participación de sus hijos firmando un consentimiento informado, en el cual se mencionó el objetivo del estudio, se les explicó que la información obtenida sería manejada confidencialmente y se les refirió la posibilidad de retirarse de la investigación en caso así lo desearan (Ver Apéndice A).

## Medición

La percepción visual fue medida a través del tiempo de fijación visual (tiempo en el que el participante fija la mirada en la pantalla). Se diseñó una situación experimental en un ambiente cerrado al cual cada participante ingresaba con la experimentadora. Se colocó una pantalla de computadora en la que se proyectaron dieciséis estímulos visuales de cuatro tipos diferentes: estímulos a color y en blanco y negro, estímulos reales y de caricatura, estímulos brillantes y opacos, estímulos estáticos y en movimiento. La pantalla se ubicó a 50 centímetros de donde estaba sentado el niño, condición que se mantuvo controlada en todas las sesiones de evaluación. Asimismo, las luces siempre estuvieron apagadas durante la proyección de los estímulos, con la finalidad de garantizar que las imágenes fueran percibidas en un ambiente de iluminación adecuada. Cada estímulo fue proyectado durante 12 segundos y la duración total de la evaluación visual fue de 5 minutos por participante.

La percepción auditiva fue evaluada a través del tiempo de detección de la localización de la fuente del sonido (tiempo que demora el participante en localizar la ubicación de un sonido girando la cabeza o señalando con el dedo). En el mismo ambiente utilizado para la evaluación visual, se colocaron parlantes en dos esquinas del lugar y se transmitieron dieciocho estímulos auditivos desde dos ubicaciones diferentes: esquina inferior derecha y esquina inferior izquierda. El participante se mantuvo sentado al centro de la habitación ya que esta ubicación resultaba estratégica para localizar la fuente de sonido con mayor facilidad. Cada estímulo fue transmitido durante 10 segundos y la duración total de la evaluación auditiva fue de 6 a 8 minutos por participante.

Los instrumentos de medida de la percepción visual y auditiva fueron revisados por un experto en diseños experimentales con la finalidad de garantizar su validez interna. Se le consultó sobre la pertinencia de los estímulos visuales y auditivos escogidos, la correcta

presentación y formato de los mismos (tamaño, color e intensidad del sonido). Además, se tomaron en cuenta sus sugerencias para la organización del ambiente experimental, la ubicación de las cámaras de video, y la distancia entre la pantalla y el participante.

Cabe recalcar que, al tratarse de un estudio de casos, las evaluaciones de percepción visual y auditiva fueron repetidas tres veces por participante, con la finalidad de obtener varias medidas para cada uno de ellos. En todas las sesiones siguientes se mantuvieron controladas las condiciones antes mencionadas, sin embargo, el orden de presentación de todos los estímulos visuales y auditivos fue variado en cada medición para evitar un efecto de habituación por exposición repetida en los escolares.

## Procedimiento

Luego del contacto con las instituciones educativas, se solicitó a las respectivas directoras que enviaran el consentimiento informado (Apéndice A) a los padres de los escolares participantes. En este documento se detalló el objetivo de la presente investigación, se brindó información general sobre las sesiones de evaluación y se mencionó que la información obtenida sería manejada confidencialmente según las consideraciones éticas para la investigación con seres humanos (APA, 2010; Colegio de Psicólogos del Perú, s/f; Comité de Ética del Departamento de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005). También se recalcó el carácter voluntario de la participación de los niños, y la importancia de que alguno de sus padres diera la autorización para ello. Además, se informó que los padres y/o profesores encargados debían acompañarlos a sus sesiones de evaluación.

Luego de contar con la autorización por escrito de los padres de los participantes, se coordinó la realización de una prueba piloto con un escolar diagnosticado con Autismo. Así, se verificó el funcionamiento de los instrumentos de medición diseñados y se evaluó la necesidad de realizar modificaciones en los mismos. Se decidió reducir el tiempo de proyección de los estímulos visuales de 15 a 12 segundos ya que resultaba muy largo para los escolares diagnosticados con Autismo. Asimismo, se optó por disminuir la cantidad de estímulos auditivos de 24 a 18 sonidos con la finalidad de prevenir un efecto de aburrimiento o cansancio en los participantes.

A continuación, se iniciaron las evaluaciones visuales y auditivas en el Laboratorio de Psicología Experimental de la Pontificia Universidad Católica del Perú; espacio acondicionado con los equipos necesarios. Se programaron tres días consecutivos de evaluación por participante para poder cumplir con las sesiones correspondientes a cada uno.

Se elaboró un cronograma previo y se establecieron horarios específicos por día para cada escolar. De este modo, el proceso de medición de la percepción visual y auditiva se realizó de manera ordenada.

En la Figura 1 se presenta un croquis del ambiente experimental en el cual se realizaron las evaluaciones.

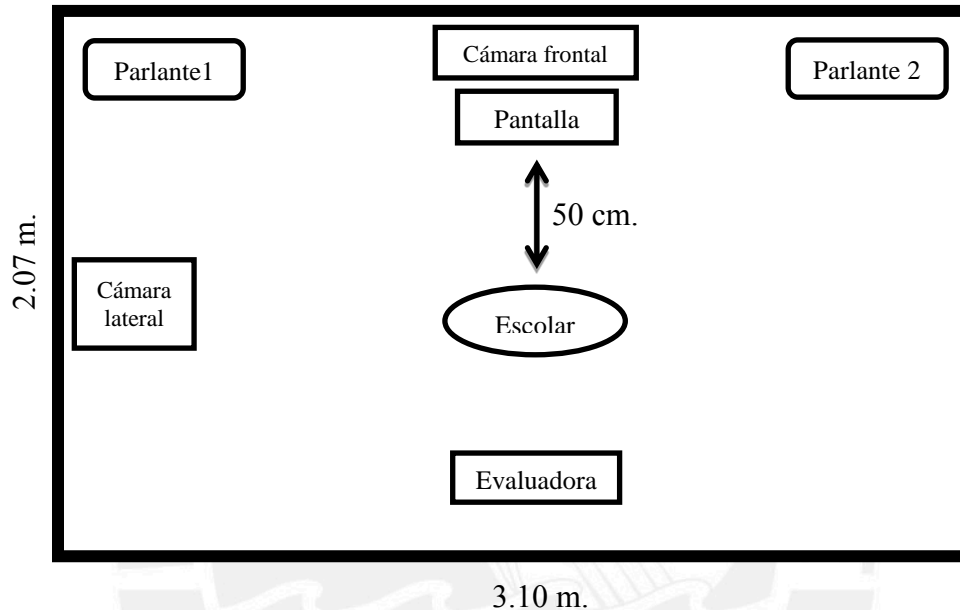


Figura 1. Croquis del ambiente experimental de evaluación

Al ingresar al ambiente de evaluación, se le pidió al participante que se mantuviera sentado observando lo que aparecía en la pantalla durante la evaluación de percepción visual, hasta que la evaluadora le indique que podía moverse. Posteriormente, durante la evaluación de percepción auditiva, se le solicitó que se sienta al centro de la habitación, de espaldas a la evaluadora, y que trate de identificar la ubicación de los sonidos que escuchara girando la cabeza o señalando con su dedo. Cada sesión de evaluación duró aproximadamente entre 12 y 15 minutos por participante; primero se llevó a cabo la medición de percepción visual y a continuación la de percepción auditiva.

Tanto la evaluación visual como la auditiva fueron grabadas con dos cámaras de video estándar: una frontal y una lateral. Posteriormente, se observaron los videos obtenidos y se calcularon los tiempos de fijación visual, y de detección de la localización de la fuente de sonido por escolar participante, para todos los tipos de estímulos visuales y auditivos que se presentaron. Cabe resaltar que los videos fueron analizados por un observador adicional a la



experimentadora con el objetivo de asegurar la confiabilidad de los resultados obtenidos, según se observa en el Apéndice B.

### **Análisis de datos**

Los tiempos de fijación visual y de detección de la localización de la fuente de sonido fueron colocados en el programa SPSS (Versión 21), el cual se utilizó para llevar a cabo los análisis estadísticos correspondientes. En primer lugar, se llevaron a cabo análisis descriptivos por participante para cada tipo de estímulo visual utilizado en la investigación. Así, se obtuvo un perfil por escolar, el cual permitió identificar qué tipo de estímulos visuales obtuvieron los tiempos de fijación visual más altos o más bajos. En el caso de los estímulos auditivos, también se realizaron análisis descriptivos por participante, con la finalidad de hallar el tiempo promedio de detección de la localización de sonidos para cada escolar, y el porcentaje de aciertos al identificar la ubicación de los mismos.

Luego, se plasmó la información descriptiva más relevante en tablas y gráficos comparativos que ilustraron mejor las semejanzas y diferencias entre los escolares diagnosticados con Trastorno de Espectro Autista y los que poseen un nivel de desarrollo normal. Así, esta propuesta de tratamiento de los datos obtenidos permitió analizar descriptivamente cada caso evaluado, pero a su vez, integrar la información y comparar los resultados de los grupos control y experimental.

Finalmente, se calcularon los índices de concordancia en los tiempos de fijación visual y de localización de la fuente de sonido entre la investigadora y el observador adicional, utilizando el coeficiente de correlación intraclase (Ver Apéndice B). Para interpretar estos coeficientes se empleó la escala propuesta por Landis y Koch (1977).



## Resultados

A continuación se presentarán los resultados de las evaluaciones de percepción visual y auditiva realizadas a los escolares participantes. En primer lugar, se expondrán estadísticos descriptivos sobre el tiempo de fijación visual, según cada tipo de estímulo visual utilizado (color/blanco y negro, reales/caricatura, brillantes/opacos, movimiento/estáticos). También se presentarán estadísticos descriptivos sobre el tiempo de detección de la localización de la fuente de sonido según la ubicación de los estímulos auditivos (esquinas inferiores derecha e izquierda). Finalmente, esta información permitirá analizar si existen diferencias a nivel descriptivo en la percepción visual y auditiva entre ambos grupos evaluados.

### *Tiempo de fijación visual*

En la tabla 1 se presentan los tiempos promedio de fijación visual de los estímulos a color y en blanco y negro, presentados a todos los participantes durante las tres sesiones de evaluación de percepción visual. En el caso de las imágenes a color, se observa que los tres escolares con un nivel de desarrollo normal obtuvieron tiempos promedio de fijación visual más altos que los tres escolares diagnosticados con Autismo durante todas las sesiones. Esta tendencia también se observa en el caso de estímulos en blanco y negro.

Tabla 1

*Tiempo promedio de fijación visual por sesión para estímulos visuales a color y en blanco y negro según participante y condición (en segundos)*

Condición	Participante	Número de sesión	Tipo de estímulo visual			
			Color		Blanco y negro	
			<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Autismo	Gastón	1	4.85	1.16	4.22	.86
		2	2.78	.81	1.18	.08
		3	2.60	1.19	2.12	1.26
	Guillermo	1	3.45	.93	1.76	.47
		2	3.50	1.92	1.70	.62

		3	2.69	.76	1.79	.54
		1	4.81	.09	2.73	.52
	Alonso	2	3.95	.28	1.91	.59
		3	3.37	.08	2.63	.48
		1	11.51	.54	11.80	.18
	Italo	2	9.03	4.11	8.81	3.33
		3	10.31	1.17	10.91	1.07
		1	11.81	.19	11.79	.30
Normalidad	Ariana	2	9.10	3.77	8.41	4.57
		3	11.89	.16	9.06	4.05
		1	11.16	1.19	11.96	.06
	Nicola	2	11.22	1.11	11.55	0.64
		3	11.67	.47	11.36	.91

Por otro lado, si se analiza la diferencia de tiempo de fijación visual entre estos dos tipos de estímulos dentro de cada grupo, se observa que los escolares diagnosticados con Autismo obtienen siempre tiempos ligeramente más altos con los estímulos visuales a color. Por el contrario, los escolares con un nivel de desarrollo normal no tienen un patrón establecido, y algunas veces obtienen tiempos más altos para los estímulos a color mientras que otras veces para aquellos que son en blanco y negro.

Asimismo, en la tabla 2 se presentan los tiempos promedio de fijación visual de las imágenes reales y de caricatura para todos los escolares evaluados.

Tabla 2

*Tiempo promedio de fijación visual por sesión para estímulos visuales reales y de caricatura según participante y condición (en segundos)*

Condición	Participante	Número de sesión	Tipo de estímulo visual			
			Real		Caricatura	
			M	DE	M	DE
Autismo	Gastón	1	2.86	.58	3.80	1.24
		2	3.29	1.20	3.81	3.90
		3	2.75	.51	1.96	1.18
	Guillermo	1	3.31	.63	2.14	1.27
		2	2.73	.51	2.64	2.08
		3	2.10	1.46	2.26	1.28
	Alonso	1	2.97	.40	1.27	.14
		2	3.16	1.03	2.21	.37
		3	3.52	.23	1.33	.15
Italo	1	11.59	.59	11.29	.22	
	2	11.45	.46	11.95	.08	
	3	10.04	2.27	10.92	1.07	
Normalidad	Ariana	1	11.86	.15	11.83	.25
		2	11.90	.15	11.72	.23
		3	10.47	1.85	11.09	1.21
	Nicola	1	11.95	.08	11.86	.20
		2	10.70	1.84	11.54	.43

3            11.07            1.13            6.74            2.24

Se observa que los escolares con un nivel de desarrollo normal obtienen tiempos más altos que los escolares diagnosticados con Autismo tanto para los estímulos reales como para los de caricatura en todas las sesiones. Además, los resultados muestran que ninguno de los dos grupos presenta tiempos de fijación visual más altos con algún tipo particular de estímulo. De este modo, ambos alcanzan tiempos más altos con los estímulos reales en algunas sesiones, mientras que en otras con los estímulos de caricatura.

En la tabla 3 se presentan los tiempos promedio de fijación visual para los estímulos brillantes y opacos presentados a los participantes durante las tres sesiones de evaluación de percepción visual.

Tabla 3

*Tiempo promedio de fijación visual por sesión para estímulos visuales brillantes y opacos según participante y condición (en segundos)*

Condición	Participante	Número de sesión	Tipo de estímulo visual			
			Brillante		Opaco	
			M	DE	M	DE
Autismo	Gastón	1	5.53	.82	3.15	2.43
		2	4.47	.95	2.29	1.44
		3	2.60	.74	1.29	.23
	Guillermo	1	4.12	.32	1.88	.64
		2	5.89	.62	3.47	1.78
		3	3.94	2.08	1.34	.83
	Alonso	1	3.20	1.36	1.91	.75
		2	2.77	1.33	1.34	.07
		3	5.56	1.39	1.96	.67
Italo	1	11.03	1.20	11.97	.04	
	2	11.67	.16	9.73	.83	
	3	8.84	.81	11.10	.3	
Normalidad	Ariana	1	10.64	1.70	10.70	.81
		2	11.42	.63	8.58	4.71
		3	7.69	.62	9.14	3.85
	Nicola	1	11.70	.42	12.00	.00
		2	11.54	.52	11.17	1.18
		3	12.00	.00	6.45	.06

Nuevamente, se observa que los escolares con un nivel de desarrollo normal obtienen tiempos más altos que los escolares diagnosticados con Autismo tanto con estímulos visuales

brillantes como opacos. Por otro lado, si se analizan los resultados dentro de cada grupo se encuentra que los participantes diagnosticados con Autismo siempre obtienen tiempos de fijación visual ligeramente más altos cuando se les presentan estímulos brillantes. Por el contrario, aquellos con un nivel de desarrollo normal no tienen un patrón establecido y presentan tiempos de fijación visual altos para estímulos brillantes y opacos.

Además, en la tabla 4 se observan los tiempos promedio de fijación visual de las imágenes en movimiento y estáticas presentadas a los participantes evaluados. En el caso de los estímulos en movimiento, los escolares diagnosticados con Autismo y los escolares con un nivel de desarrollo normal alcanzan tiempos de fijación visual muy similares. Asimismo, estos tiempos son bastante altos y en la mayoría de sesiones oscilan entre los 9 y 12 segundos. Por el contrario, frente a estímulos visuales estáticos, los escolares diagnosticados con Autismo obtienen tiempos promedio de fijación visual más bajos en comparación a los escolares con un desarrollo normal durante todas las sesiones.

Tabla 4

*Tiempo promedio de fijación visual por sesión para estímulos visuales en movimiento y estáticos según participante y condición (en segundos)*

Condición	Participante	Número de sesión	Tipo de estímulo visual			
			En movimiento		Estático	
			<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Autismo	Gastón	1	9.33	1.39	4.25	1.87
		2	11.08	1.30	3.21	.17
		3	10.06	1.15	2.45	1.82
	Guillermo	1	11.71	.08	2.64	.76
		2	9.93	.78	5.70	1.36
		3	10.62	1.95	4.37	2.86
	Alonso	1	5.90	.66	1.25	.08
		2	7.30	.22	2.60	.81
		3	10.60	.34	3.24	1.90
Italo	1	11.88	.18	11.18	1.06	
	2	11.93	.05	11.20	1.05	
	3	11.91	.13	10.96	.73	
Normalidad	Ariana	1	11.84	.07	11.13	1.23
		2	9.22	3.94	7.81	3.33
		3	11.07	1.32	11.03	1.21
	Nicola	1	11.71	.41	11.84	.23
		2	11.97	.04	11.17	.06
		3	11.91	.06	11.03	.82

Por otro lado, si se analizan los tiempos de fijación visual dentro de cada grupo es posible identificar algunos matices. En el caso de los escolares con un nivel de desarrollo normal, no existen grandes diferencias en los tiempos de fijación visual para estímulos estáticos o en movimiento ya que estos siempre oscilan entre 9 y 12 segundos. En contraste, los escolares diagnosticados con Autismo presentan diferencias marcadas entre ambos tipos de estímulos. Así, alcanzan tiempos entre 9 y 12 segundos para estímulos en movimiento la mayoría de sesiones, mientras que con estímulos estáticos sus tiempos de fijación visual suelen oscilar entre los 2 y 4.5 segundos.

***Tiempo de detección de la localización de la fuente de sonido***

Con respecto a la percepción auditiva, en las figuras 2 y 3 se muestran los tiempos promedio de detección de la localización de la fuente de sonido para las tres sesiones de evaluación realizadas a los participantes, según la ubicación del parlante.

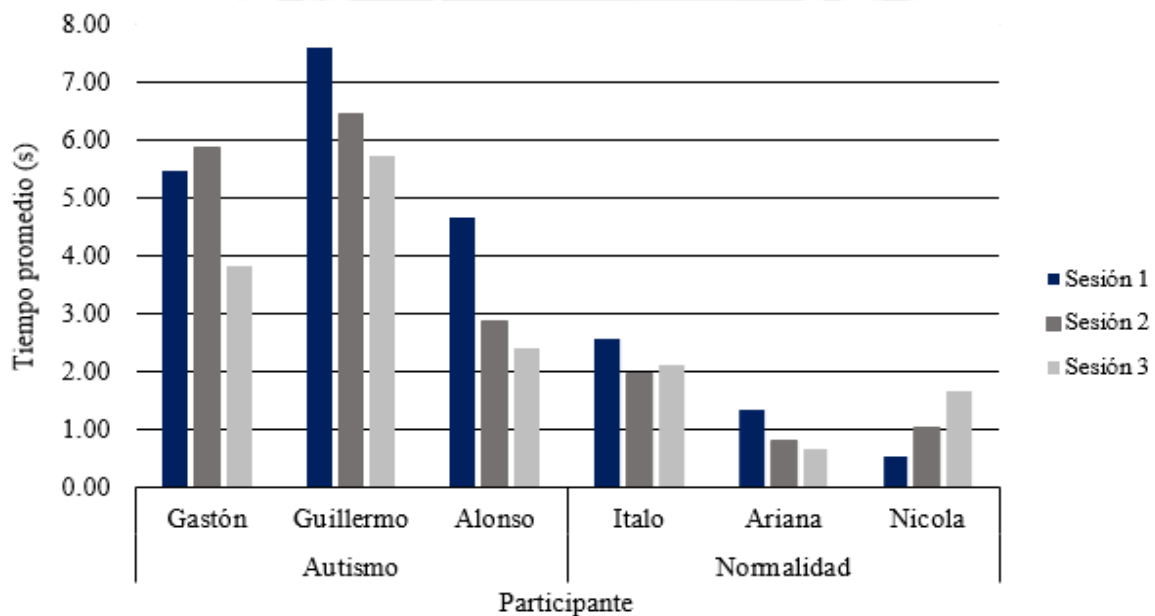
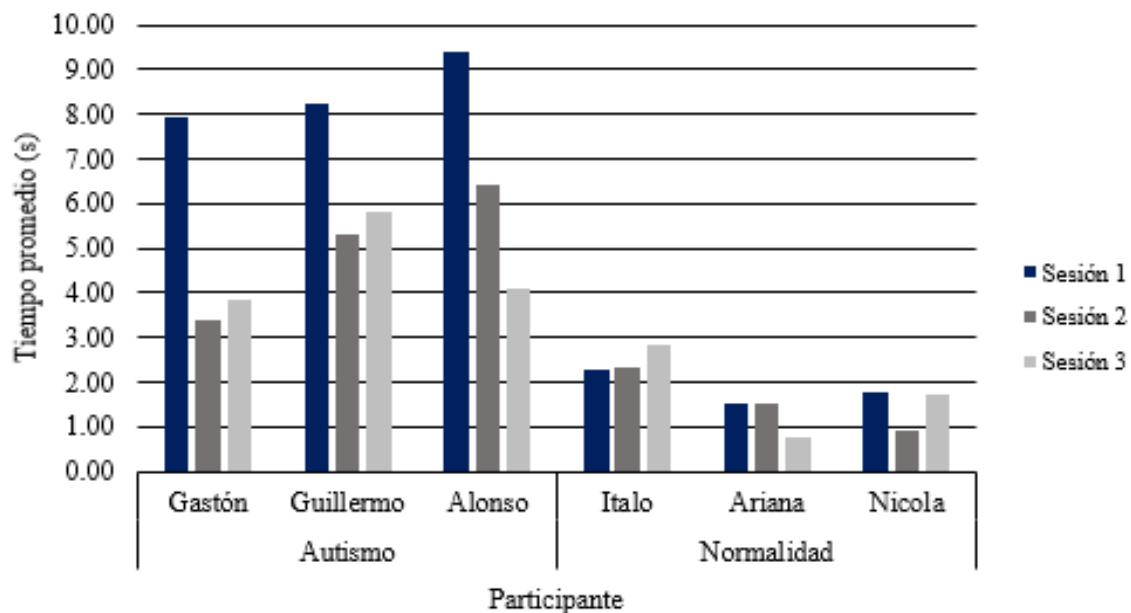




Figura 2. Tiempo promedio de detección de la fuente de sonidos localizados en la esquina inferior derecha por sesión según participante y condición (en segundos)

Figura 3. Tiempo promedio de detección de la fuente de sonidos localizados en la esquina inferior izquierda por sesión según participante y condición (en segundos)

Se observa que los escolares diagnosticados con Autismo presentan tiempos más altos en la mayoría de sesiones en contraste con los escolares con un desarrollo normal. En el caso de Gastón y Guillermo, dos de los participantes diagnosticados con Autismo, siempre obtienen tiempos más altos de localización de la fuente de sonido, tanto para estímulos auditivos presentados desde el parlante inferior derecho como inferior izquierdo. Sin embargo, en el caso de Alonso, se observa que sus tiempos de localización de la fuente de sonido superan a los del grupo de escolares con un nivel de desarrollo normal cuando los estímulos auditivos se presentan en el parlante inferior izquierdo. Por el contrario, desde el lado derecho, sus tiempos promedio son muy cercanos a los del grupo contrario en dos



sesiones de evaluación.

Asimismo, se observa que los escolares con un nivel de desarrollo normal tienen tiempos promedio de detección de la localización de la fuente de sonido muy similares para estímulos presentados desde el lado derecho y desde el izquierdo. La diferencia de tiempo promedio entre los sonidos de ambas ubicaciones no supera un segundo, salvo en la tercera sesión de Nicola (Apéndice C). Por el contrario, dos de los escolares diagnosticados con Autismo (Gastón y Alonso) presentan diferencias mayores a dos segundos entre los tiempos promedio de estímulos auditivos del lado derecho e izquierdo en la mayoría de sesiones.



Finalmente, en la figura 4 se presenta el porcentaje de respuestas correctas por sesión de las evaluaciones de localización de la fuente de sonido realizadas a cada participante.

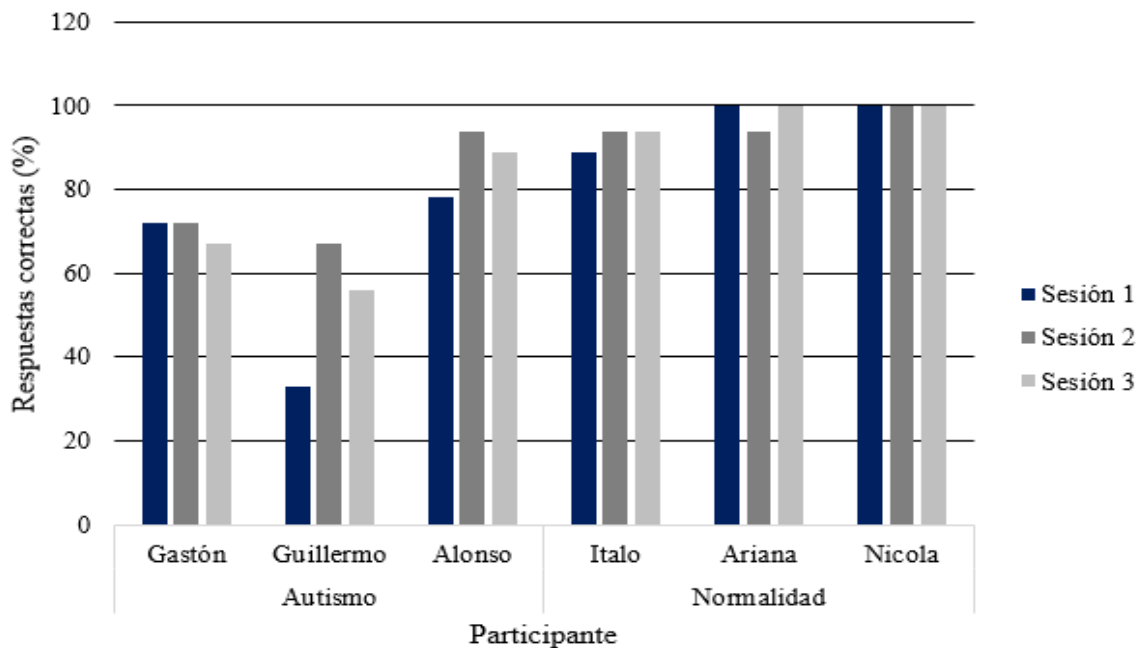


Figura 4. Porcentaje de respuestas correctas por sesión en la evaluación de localización de sonidos según participante y condición

En el caso de los escolares con un nivel de desarrollo normal, se observa que Italo, Ariana y Nicola tienen una alta proporción de aciertos en las tres sesiones, logrando ubicar correctamente entre 89% y 100% de los sonidos que se les presentaron. Con respecto a los escolares diagnosticados con Autismo, Gastón y Guillermo presentan menores porcentajes de respuestas correctas que oscilan entre 33% y 72% durante las tres sesiones. Sin embargo, Alonso alcanza un mejor desempeño dentro de este grupo, obteniendo porcentajes de aciertos entre 78% y 94%.





## Discusión

El bajo desempeño en percepción visual y auditiva observado en los escolares diagnosticados con Trastorno de Espectro Autista coincide con los resultados de investigaciones previas, en las cuales se ha encontrado que el perfil cognitivo de esta población desencadena alteraciones relacionadas al procesamiento de la información sensorial. Williams, Goldstein y Minshew (2006) realizaron un estudio comparativo con niños diagnosticados con Autismo de alto funcionamiento y niños con un nivel de desarrollo normal entre los 8 y 15 años. Sus resultados mostraron que el primer grupo obtenía puntajes más bajos en la Escala de Inteligencia Stanford-Binet (4ta edición) y en la Escala de Inteligencia Wechsler para niños – III (WISC- III) en contraste al segundo, especialmente en las áreas de percepción sensorial, integración de la información sensorial y lenguaje.

Asimismo, el Trastorno de Espectro Autista ha sido catalogado como un desorden del neuro-desarrollo que ocasiona severas limitaciones (Saitovitch et al., 2012). Según el Manual de Trastornos mentales y de comportamiento de la décima revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades – CIE-10 (Organización Mundial de la Salud, 2000), el

Autismo implica la aparición de deficiencias cognitivas en el 75% de los casos. Esta proporción tan significativa podría explicar las diferencias encontradas en el presente estudio entre los escolares diagnosticados con Autismo y los escolares con un nivel de desarrollo normal, pues sería probable que los primeros presenten serias dificultades en el procesamiento de la información. Al respecto, Quijano, Aponte, Suárez y Cuervo (2013) realizaron una investigación con 37 niños diagnosticados con Autismo y 28 niños control con una edad promedio de 9 años. Hallaron diferencias significativas en la capacidad de codificación y registro de información visual, lo cual impedía un adecuado procesamiento de la información.

A continuación se discutirán los resultados obtenidos a la luz de la literatura revisada, según tipo de percepción evaluada.

### *Percepción visual*

La diferencia en el tiempo de fijación visual a favor de las imágenes a color observada en los escolares diagnosticados con Autismo, se explicaría por la preferencia hacia estímulos visuales de colores llamativos que caracteriza a esta población (Silva, 2007). Sin embargo, otros autores mencionan que es necesario considerar en qué nivel del espectro de hipo- a hiper-reatividad se ubica el participante evaluado, ya que esta información podría generar diferencias en las reacciones frente al color (Aldunate, 2014; Coulter, 2009). En ese sentido, los escolares con Autismo evaluados en el presente estudio que tuvieran hipo-reatividad, podrían haber obtenido mayores tiempos de fijación visual frente a estímulos a color debido a que estos suponen una mayor estimulación visual indispensable para superar sus umbrales sensoriales y asegurar que su cerebro capte la información (APA, 2014; Pellicano, 2013). Por otro lado, aquellos con hiper-reatividad también habrían alcanzado tiempos de fijación visual más altos frente a este tipo de imágenes, ya que los colores presentados en el instrumento de medición no fueron tan llamativos como para causarles molestias por alta sensibilidad (Blanco, 2014).

Asimismo, la ligera diferencia encontrada entre el tiempo de fijación visual de los estímulos a color y en blanco y negro (entre .48 y 2.08 segundos) se explicaría por las dificultades de percepción del color que han sido asociadas al Trastorno de Espectro Autista en estudio previos, las cuales incluyen problemas de sensibilidad, discriminación y detección del color (Coulter, 2009). Franklin, Sowden, Burley, Notman y Alder (2008) trabajaron con 20 niños diagnosticados con Autismo de alto funcionamiento y 14 niños con un desarrollo

normal con edades entre los 9 y 11 años. Sus resultados reflejaron marcadas diferencias entre ambos grupos en tareas de percepción visual, y evidenciaron un desempeño muy bajo de los participantes con Autismo cuando la tarea involucraba estímulos de color rojo, verde o amarillo. Precisamente, los estímulos visuales del instrumento de medición utilizados para evaluar la percepción a color en la presente investigación incluyeron tonos rojos y amarillos. Así, los escolares diagnosticados con Autismo podrían no haberlos observado por mucho más tiempo que los estímulos en blanco y negro, pues estos colores ya han sido relacionados con dificultades perceptivas.

En la misma línea, Dueñas (2014) y Kurtz (2006) mencionan que el Autismo ha sido asociado con un desbalance químico en los componentes celulares de la retina y con un funcionamiento inadecuado de los nervios ópticos que desde allí se proyectan al cerebro. Estas dificultades ocasionan que los primeros colores del espectro de radiación (rojo, naranja y amarillo) se vuelvan muy agresivos a la visión y causen alta sensibilidad a las personas diagnosticadas. Por el contrario, los colores que se ubican al final del espectro de radiación (verde, azul y violeta) y sus tonos intermedios, resultan agradables a la visión, por lo que tienden a orientar su atención hacia estos (Dueñas, 2014).

Ludlow, Wilkins y Heaton (2006) hallaron resultados similares al investigar la preferencia de color del fondo de un texto en niños diagnosticados con Autismo y niños con un desarrollo normal con una edad promedio de 11 años. Los últimos no tenían una orientación hacia algún color determinado, mientras que los primeros preferían tonos azules y violetas en mayor proporción. El instrumento de medición de la presente investigación no incluyó estos colores en las imágenes seleccionadas para evaluar la percepción a color. Por el contrario, los colores empleados fueron opacos y poco llamativos, lo cual no contribuyó a generar diferencias significativas entre los estímulos a color y en blanco y negro desde la mirada del niño diagnosticado con Autismo. Así, se podría pensar que si se hubieran utilizado imágenes con los colores que resultan agradables a su visión, los tiempos de fijación visual para los estímulos a color hubieran sido más altos.

Por otro lado, en relación a los estímulos visuales reales y de caricatura, la inexistencia de un patrón de preferencia en los escolares diagnosticados con Autismo no coincide con los hallazgos de estudios previos sobre el tema, en los cuales se observa que ellos presentan mayores tiempos de fijación visual al observar imágenes en caricatura (Riby y Hancock, 2009; Silva, Da Fonseca, Esteves y Deruelle, 2015).

Sin embargo, Wolf et al. (2008) agregan que la preferencia por imágenes en caricatura varía de acuerdo al contenido de las mismas. Así, al evaluar a 85 personas diagnosticadas con

Autismo, entre niños, adolescentes y adultos jóvenes, observaron que su orientación hacia rostros humanos de caricatura era menor que hacia objetos y animales con las mismas características. Riby y Hancock (2009) encontraron resultados similares al comparar la percepción visual en escolares diagnosticados con Autismo y con un nivel de desarrollo normal. Al observar rostros humanos en caricatura, el primer grupo fijaba la mirada la mitad del tiempo que sus pares con un desarrollo normal.

Los estudios antes mencionados han propuesto la hipótesis de la “evitación ocular” como posible explicación de los resultados, la cual considera que las personas diagnosticadas tienen un rechazo generalizado hacia los rostros humanos debido a que evitan establecer contacto visual con los ojos de la persona que observan, tanto con imágenes como con individuos físicamente presentes (Nomi y Uddin, 2015; Rice, Moriuchi, Jones y Klin, 2012; Tanaka y Sung, 2013; Wang, Shimojo y Shimojo, 2015). Esta hipótesis podría explicar la variabilidad de los resultados encontrados en la presente investigación ya que sólo se utilizaron imágenes de rostros humanos, tanto reales como de caricatura. Por ello, no es posible determinar con claridad si los tiempos de fijación visual a nivel general en los escolares diagnosticados con Autismo fueron más bajos que los escolares con un nivel de desarrollo normal debido a la evitación de los primeros hacia los rostros humanos. Asimismo, las diferencias de tiempo entre estímulos reales y de caricatura para los escolares diagnosticados con Autismo fueron muy bajas, oscilando entre los .09 y 2.19 segundos. En caso se hubieran utilizado imágenes de objetos o animales, se hubiera podido establecer con mayor certeza si estas diferencias de tiempo son significativas, e identificar un patrón de preferencia hacia algún tipo de estímulo visual.

Además de la hipótesis de evitación ocular, la cantidad de estímulos visuales reales y de caricatura que fueron utilizados podría explicar los resultados obtenidos. Los estudios previos sobre el tema han empleado una gran cantidad de imágenes (aproximadamente más de 20 por cada tipo), mientras que el presente estudio solo empleó cuatro (dos imágenes reales y dos de caricatura). De ahí la variabilidad de los datos obtenidos, ya que con solo cuatro estímulos resulta difícil identificar un patrón general de preferencia hacia algún tipo de imagen, tanto para los escolares diagnosticados con Autismo como para aquellos con un desarrollo normal (Gillespie-Smith, Riby, Hancock y Doherty-Sneddon, 2014; Van der Geest, Kemner, Camfferman, Verbaten y Van Engeland, 2002; Sevliver, 2014).

En relación a los estímulos brillantes y opacos, la ligera diferencia en tiempos de fijación visual a favor de los primeros en el caso de los escolares diagnosticados con Autismo, se podría explicar a través de los estados de hipo- e híper-reactividad. Según



Lonkar (2014), a pesar de que la variabilidad de un estado a otro es muy alta en esta población, se ha encontrado que la mayoría de niños tiene una fascinación por estímulos brillantes. Esta información puede ser corroborada con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales – DSM 5 (APA, 2014), el cual incluye la fijación hacia estímulos luminosos como una característica del trastorno. Así, es probable que los participantes de la presente investigación diagnosticados con Autismo coincidan con este perfil tan común, por lo que sus tiempos de fijación visual son más altos al observar este tipo de imágenes. Cabe recalcar que las diferencias en el tiempo de fijación visual entre estímulos brillantes y opacos fueron mayores a las de estímulos a color y en blanco y negro, o reales y de caricatura. En la mayoría de sesiones, las diferencias de tiempo superan los 2 segundos, por lo que parecería que sí existe una diferencia significativa en la percepción de este tipo de estímulos en los escolares con el diagnóstico de Autismo.

Con respecto a los escolares con un nivel de desarrollo normal, se sabe que a partir de los 6 años ya son capaces de orientar su atención de acuerdo a sus propios intereses. Antes de esta edad, su cerebro no produce la cantidad suficiente de neurotransmisores como para asegurar un proceso de atención selectiva (Marco, Hinkley, Hill y Nagarajan, 2011; Papalia et al., 2010; Stassen, 2007). Así se podría explicar la inexistencia de una preferencia por algún tipo de estímulo en los participantes con un nivel de desarrollo normal en el presente estudio. Al ser escolares entre los 6 y 9 años, se podría decir que ya habrían desarrollado la atención selectiva, por lo que la percepción de los estímulos que los rodean estaría siendo influenciada por su capacidad de reflexionar y orientar su atención hacia aquello que más les interesa, guiándose menos por las características físicas de lo que observan.

En contraste, se ha encontrado que los niños diagnosticados con Autismo tienen dificultades en la orientación de la atención y difícilmente pueden tener un control de la misma. Por ello, sus procesos de percepción son menos voluntarios y están determinados por las características del trastorno (Butterworth y Kovas, 2013; Idiazábal-Aletxa y Boque-Hermida, 2007; López-Frutos, Sotillo, Tripicchio y Campos, 2011). Así, siempre habrá mayor probabilidad de que los niños con esta alteración del desarrollo tengan tiempos de fijación visual más altos con estímulos brillantes en lugar de opacos, debido a los estados de hipo- e híper reactividad que no pueden controlar.

Por otra parte, la cercanía en los tiempos de fijación visual al observar estímulos en movimiento que presentaron los escolares diagnosticados con Autismo y con un nivel de desarrollo normal, coincide con estudios previos en los cuales se ha encontrado ambos grupos alcanzan un desempeño similar en tareas simples de percepción del movimiento (Coulter,

2009). Bertone, Mottron, Jelenic y Faubert (2003) mencionan que existen dos tipos de percepción del movimiento: de primer y segundo orden. La percepción de primer orden es más simple ya que implica la detección del movimiento de un estímulo que se ubica sobre un fondo de diferente luminosidad o color. Por el contrario, la percepción de segundo orden es más compleja pues involucra la detección del movimiento de un estímulo que se ubica sobre un fondo de diferente textura. Los autores encontraron que 12 niños diagnosticados con Autismo con una edad promedio de 12 años obtenían un desempeño similar a sus pares con un nivel de desarrollo normal en tareas de percepción del movimiento de primer orden, más no de segundo orden (Bertone et al., 2003).

Cabe resaltar que en tareas más complejas de percepción visual del movimiento, los niños diagnosticados con Autismo suelen alcanzar un desempeño muy bajo (Bertone et al., 2003; Coulter, 2009; Kaiser y Shiffrar, 2009). Saitovitch et al. (2012) mencionan que la mayoría de investigaciones que han utilizado el método de seguimiento ocular han encontrado que el Autismo suele asociarse con grandes deficiencias en la percepción visual del movimiento, al observar estímulos complejos tales como puntos en el espacio o imágenes en tercera dimensión. Según Coulter (2009), estas dificultades se deben a deficiencias a nivel cerebral, específicamente en conexiones neurales complejas necesarias para integrar gran cantidad de información visual.

Asimismo, se han identificado áreas del cerebro de una persona diagnosticada con Autismo que presentan un funcionamiento inadecuado en comparación a la población con un desarrollo normal. Takarae, Luna, Minshew y Sweeney (2014), encontraron anomalías en la corteza visual primaria, especialmente en el área V5 encargada de la percepción del movimiento, al evaluar a 16 adultos jóvenes diagnosticados con Autismo mediante resonancia magnética funcional (fMRI) mientras observaban estímulos en movimiento. Estas evidencias sugieren que la percepción del movimiento sí es un proceso cognitivo afectado en las personas con este trastorno, cuando estas se enfrentan a tareas complejas. En la presente investigación, los estímulos en movimiento utilizados en el instrumento de medición no requerían un esfuerzo cognitivo mayor para ser procesados ni tampoco calzaban dentro de la categoría de estímulos de segundo orden. En este sentido, los resultados obtenidos coinciden con la literatura revisada, pues reflejan que los participantes diagnosticados con Autismo y con un desarrollo normal tienen un desempeño similar en tareas simples de percepción del movimiento.

Además, la gran diferencia observada en el tiempo de fijación visual a favor de estímulos en movimiento en el caso de los escolares diagnosticados con Autismo (entre 4.23



y 9.07 segundos) concuerda con investigaciones previas sobre el tema. Saitovitch et al. (2013) midieron los tiempos de fijación visual de 18 niños con Autismo con una edad promedio de 12.9 años al observar estímulos en formato de video y fotografía, y encontraron que tenían una marcada preferencia por los primeros. De igual manera, Cardon y Azuma (2012) encontraron que escolares diagnosticados con Autismo obtenían mayores tiempos de fijación visual al observar una función de títeres en video, en comparación a la misma función en tiempo real. Este patrón podría ser explicado nuevamente mediante la variabilidad entre estados de hipo- e híper reactividad propia de este trastorno. Debido a que los videos suponen una mayor estimulación, los escolares diagnosticados con Autismo tenderían a observarlos por más tiempo y con mayor fascinación (Blanco, 2014; Pellicano, 2013).

Los últimos estudios sobre percepción del movimiento reportan grandes diferencias entre personas diagnosticadas con Autismo y personas con un nivel de desarrollo normal. Específicamente, la percepción del movimiento biológico ha despertado el interés de los neurocientíficos, quienes se han dedicado a estudiar el proceso de detección e interpretación del movimiento de las personas con las que interactuamos (Klin, Lin, Gorrindo, Ramsay y Jones, 2009; Miller y Saygin, 2013; Van Boxtel, Dapretto y Lu, 2016). En relación a este tema, Blake, Turner, Smoski, Pozdol y Stone (2003), evaluaron a 16 niños diagnosticados con Autismo entre 8 y 10 años, y a 9 niños con un nivel de desarrollo normal entre 5 y 10 años, y encontraron que el primer grupo presentaba un desempeño deficiente al percibir siluetas hechas con puntos que simulaban movimientos de figuras humanas. Miller y Saygin (2013) obtuvieron resultados similares al observar a 67 adultos diagnosticados con este trastorno entre 18 y 31 años, concluyendo que el desarrollo de la percepción del movimiento biológico en esta población era muy bajo.

### *Percepción auditiva*

Las diferencias observadas en los tiempos de detección de la localización de la fuente de sonido entre los escolares diagnosticados con Autismo y los escolares con un desarrollo normal son respaldadas por investigaciones previas, en las cuales se ha demostrado que el Trastorno de Espectro Autista tiene alta comorbilidad con desórdenes en el procesamiento sensorial, que impiden un desarrollo adecuado de las habilidades perceptivas (Gomes, Pedroso y Wagner, 2008). Al respecto, Leekam, Nieto, Libby, Wing y Gould (2007), evaluaron a 33 niños diagnosticados con Autismo entre 3 y 11 años de edad, y encontraron que estas deficiencias comprometían a cualquier área sensorial, sin embargo, el área auditiva

era afectada en aproximadamente 50% de los casos. Además, hallaron que las dificultades auditivas no variaban según el nivel de funcionalidad del caso, pues tanto los niños de alto como de bajo funcionamiento presentaban un rendimiento bajo en evaluaciones de procesamiento auditivo.

Por otro lado, investigaciones que comparan el desempeño de niños diagnosticados con Autismo y niños con un desarrollo normal en tareas de procesamiento auditivo, han demostrado que existen grandes diferencias entre ambos grupos. Leekam et al. (2007) realizaron un estudio con 33 niños diagnosticados con Autismo y 15 niños con un nivel de desarrollo normal entre 3 y 11 años, y sus resultados mostraron que 44% de los participantes del primer grupo presentaba conductas extrañas durante la evaluación auditiva, como fascinación por sonidos fuertes, hipersensibilidad y estados de estrés al escuchar sonidos que normalmente resultan inofensivos. En contraste, los niños con un nivel de desarrollo normal no presentaban estas conductas, y a pesar de que algunas veces experimentaban malestar frente a sonidos agudos, estos estados no eran tan devastadores para ellos. En la misma línea, Dahlgren y Gillberg (1989) encontraron diferencias significativas a nivel conductual al evaluar a 26 niños diagnosticados con Autismo y 25 niños con un desarrollo normal, con una edad promedio de 2 años. Estas podrían ser consecuencia de las características cognitivas de cada grupo y explicarían el contraste en su desempeño en tareas auditivas.

Las dificultades de procesamiento auditivo en las personas diagnosticadas con Autismo suelen explicarse mediante posibles alteraciones neuropsicológicas (Marco et al., 2011). Se ha encontrado que el Trastorno de Espectro Autista puede estar asociado con anomalías en el funcionamiento del lóbulo temporal. Los estudios que han comparado las características de cerebros postmortem de individuos diagnosticados con Autismo y con un nivel de desarrollo normal han hallado que estos difieren en el nivel de proteínas disponibles para el proceso de fosforilación oxidativa, encargado de producir nucleótidos fundamentales para la obtención de energía celular. Las personas con el diagnóstico, independientemente de la edad, presentaban un nivel más bajo de proteínas esenciales tales como el adenosín trifosfato (Anitha et al., 2012; Chauhan et al., 2011; Tang et al., 2013).

En la misma línea, Boddaert et al. (2003) mencionan que las personas diagnosticadas con Autismo suelen presentar patrones anormales de activación en el giro temporal superior, localizado en el lóbulo temporal. Este giro contiene a las áreas 41 y 42 de Brodmann que corresponden a la corteza auditiva primaria, así como al área 22 que se encarga del procesamiento del lenguaje humano (Nieuwenhuys, Voogd y Van Huijzen, 2009). Así, se

podría suponer que las dificultades de percepción auditiva en las personas diagnosticadas con Autismo son causadas por un funcionamiento anómalo en estas áreas.

Por otro lado, se ha encontrado que también pueden presentar deficiencias en el funcionamiento del tronco cerebral. Investigaciones realizadas utilizando la prueba de potenciales evocados auditivos han permitido evaluar la actividad eléctrica del tronco cerebral y captar sus respuestas ante estímulos auditivos de diferente intensidad. Los resultados se obtienen en forma de ondas que aparecen luego de la presentación de un sonido, las cuales son plasmadas gráficamente para poder calcular su frecuencia y amplitud. Kallstrand, Olsson, Fristedt, Ling y Nielzén (2010) llevaron a cabo un estudio con adultos entre 20 y 58 años, y hallaron que los participantes diagnosticados con Autismo presentaban ondas con menor amplitud que los participantes con un desarrollo normal. Se concluyó que estas diferencias a nivel del tronco cerebral podrían ser las causas principales de algunas características del trastorno, especialmente aquellas relacionadas con la percepción auditiva.

La neurociencia parece tener posibles explicaciones sobre el desarrollo de la percepción auditiva en personas con Trastorno de Espectro Autista. En relación a la presente investigación, es probable que ciertas anomalías a nivel del lóbulo temporal o del tronco cerebral comunes en esta población, ocasionen dificultades en el procesamiento auditivo y expliquen los tiempos tan altos de detección de la localización de la fuente de sonido que se han encontrado. Asimismo, esta información sobre el desarrollo neuropsicológico de las personas diagnosticadas con Autismo ayudaría a explicar las diferencias encontradas entre los participantes con respecto al porcentaje de aciertos al ubicar los sonidos. A pesar de que uno de los escolares con Autismo obtiene porcentajes similares al grupo con un nivel de desarrollo normal, todavía se ubica debajo del promedio. De este modo, las características cerebrales del trastorno causarían que los escolares diagnosticados con este trastorno no logren un desarrollo adecuado de sus capacidades perceptivas auditivas, por lo que en ocasiones llegarían a confundir la ubicación de la fuente de un sonido.

### ***Limitaciones y recomendaciones de la investigación***

Los resultados del presente estudio de casos brindan información interesante sobre el desarrollo perceptivo de los escolares con Autismo entre 6 y 9 años, sin embargo, todavía es necesario realizar ajustes en la metodología empleada para futuras investigaciones. Con respecto a la evaluación de percepción visual, se considera que utilizar dos imágenes por cada tipo (estáticas y en movimiento, a color y en blanco y negro, brillantes y opacas, reales y de

caricatura) fue insuficiente. Para poder establecer conclusiones de mayor confiabilidad, es necesario utilizar más imágenes por característica, con la finalidad de verificar si existe algún patrón en el tiempo de fijación visual para cada una de estas.

Por otro lado, los estímulos del instrumento de medición seleccionados para evaluar la percepción a color resultaron limitantes. Estos incluyeron una gama poco diversa de colores que no permitió establecer con certeza si las diferencias en el tiempo de fijación visual entre los grupos evaluados fueron causadas por las características del estímulo (a color y en blanco y negro) o por algún factor asociado. Así, se recomienda emplear imágenes con colores agradables para los escolares con Autismo tales como azul, verde y violeta, pero también tonos que no sean de su preferencia como rojo, amarillo y anaranjado. Además, se considera que el contenido de los estímulos reales y de caricatura fue limitado ya que solo se incluyeron rostros humanos. Por ello, se recomienda agregar imágenes de objetos y lugares al instrumento de medición, con la finalidad de saber si las diferencias en el tiempo de fijación visual fueron causadas por las características visuales de los estímulos (real o de caricatura) y no por el contenido de los mismos.

A pesar de que el tiempo de presentación de los estímulos visuales se redujo luego de la prueba piloto, todavía es necesario disminuirlo. Los 12 segundos de presentación resultaron extensos tanto para los escolares diagnosticados con Autismo como para los escolares con un nivel de desarrollo normal, lo cual pudo causar un efecto de aburrimiento en algunas ocasiones, alterando los tiempos de fijación visual registrados. Por último, en relación a la evaluación de percepción auditiva, no se utilizaron sonidos relacionados al lenguaje humano. Así, no se pudo evaluar el tiempo de detección de la localización de la fuente de sonido para este tipo de estímulos auditivos, que muchas veces suelen ser procesados de manera particular por las personas diagnosticadas con Autismo.

Los resultados del presente estudio de casos revelan que el Trastorno de Espectro Autista tiene una gran influencia en el desarrollo de la percepción visual y auditiva en escolares entre 6 y 9 años de edad. La información recogida es un aporte a la investigación sobre las características del desarrollo perceptivo de los niños con esta alteración, y contribuye a ampliar el marco conceptual que existe del tema. A pesar de evaluar únicamente seis casos, el estudio permite incentivar la apertura de nuevas líneas de investigación experimental, que posteriormente conllevarán a profundizar la información disponible y a implementar investigaciones a mayor escala que tengan implicaciones prácticas en la psicología y la educación.

En relación a la percepción visual, se requiere llevar a cabo más estudios que empleen la técnica de seguimiento visual o *eye-tracking*, la cual permitirá obtener información sobre el tiempo de fijación visual según el tipo de estímulo, pero además identificar las partes específicas del mismo en las que un niño diagnosticado con Autismo fija la mirada (Sasson y Ellison, 2012). Por otro lado, se necesita ahondar en la investigación acerca de la percepción del movimiento de estímulos complejos, tales como objetos en tercera dimensión y figuras incompletas. Asimismo, profundizar los estudios sobre el movimiento biológico en personas diagnosticadas con Autismo, pues es una línea de investigación que ya ha iniciado su desarrollo y que podría explicar algunas características del trastorno, como por ejemplo la dificultad de interacción social (Blake et al., 2003; Miller y Saygin, 2013).

Con respecto a la percepción auditiva, se podrían continuar realizando estudios similares al presente que incluyan una mayor variedad de estímulos, tales como sonidos de diferente volumen y agudeza. Asimismo, utilizar sonidos del lenguaje humano que permitan evaluar las diferencias en los tiempos de detección de la localización de los mismos, en contraste con sonidos abstractos. Finalmente, sería ideal ampliar los estudios neuropsicológicos que puedan explicar las bases neurológicas del Trastorno de Espectro Autista y descubrir las áreas cerebrales afectadas. De este modo, se podrían establecer las funciones mentales alteradas en las personas diagnosticadas y empezar a elaborar un perfil cognitivo de ellas.

### Referencias bibliográficas

- Alcantud, F. (2013). *Trastornos del espectro autista. Detección, diagnóstico e intervención temprana*. Madrid: Pirámide.
- Aldunate, F. (2014). *Prototipo centro de rehabilitación para niños y adolescentes autistas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
- American Psychological Association. (2010). 2010 Amendments to the 2002 “Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct”. *American Psychologist*, 65(5), 493. doi: 10.1037/a0020168



- American Psychiatric Association. (2014). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. Washington DC: American Psychiatric Publishing.
- Anitha, A., Nakamura, K., Thanseem, I., Matsuzaki, H., Miyachi, T., Tsujii, M., Iwata, Y., Suzuki, K., Sugiyama, T. y Mori, N. (2013). Downregulation of the expression of mitochondrial electron transport complex genes in autism brains. *Brain Pathology*, 23(3), 294-302. doi: 10.1111/bpa.12002
- Antorantz, E. y Villalba, J. (2010). *Desarrollo cognitivo y motor*. Madrid: Editex.
- Awh, E., Belopolsky, A. y Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: a failed theoretical dichotomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 437-443. doi: 10.1016/j.tics.2012.06.010
- Becchio, C., Mari, M. y Castiello, U. (2010). Perception of Shadows in Children with Autism Spectrum Disorders. *PlosOne*, 5(5), e10582.
- Benesch, H. (2009). *Atlas de Psicología I*. Madrid: Akal.
- Bertone, A., Mottron, L., Jelenic, P. y Faubert, J. (2003). Motion perception in Autism: A “complex” issue. *Journal of cognitive neuroscience*, 15(2), 218-225. doi: 10.1162/089892903321208150
- Blake, R., Turner, L., Smoski, M., Pozdol, S. y Stone, W. (2003). Visual Recognition of Biological Motion is impaired in children with Autism. *Psychological Science*, 14(2), 151-157. doi: 10.1111/1467-9280.01434
- Blanco, N. (2014). Atención psiquiátrica a personas con autismo e hipersensibilidad. *International Journal of Development and Educational Psychology*, 1(2), 125-130.
- Boddaert, N., Belin, P., Chabane, N., Poline, J., Berthélémy, C., Mouren-Simeoni, M., Brunelle, F., Samson, Y. y Zilbovicius, M. (2003). Perception of complex sounds: Abnormal pattern of cortical activation in Autism. *The American Journal of Psychiatry*, 160(11), 2057-2060.
- Bogdashina, O. (2003). *Sensory Perceptual Issues in Autism and Asperger Syndrome*. Londres: Jessica Kingsley Publishers.
- Bossa, C. y Callias, M. (2000). Autismo: Breve revisao de diferentes abordagens. *Psicologia Reflexao e Crítica*, 13(1), 167- 177. doi: 10.1590/S0102-79722000000100017
- Brazelton, T. y Cramer, B. (1973). *La relación más temprana. Padres, bebés y el drama del apego inicial*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Butterworth, B. y Kovas, Y. (2013). Understanding neurocognitive developmental disorders can improve education for all. *Science*, 340, 300-305. doi: 10.1126/science.1231022



- Campos, G. (2005). *Guía práctica de atención. Autismo, Trastornos Generalizados del Desarrollo y Retardo Mental*. Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado – Hideyo Noguchi, Lima, Perú.
- Cardinali, D. (2007). *Neurociencia aplicada. Sus fundamentos*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Cardon, T. y Azuma, T. (2012). Visual attending preferences in children with autism spectrum disorders: A comparison between life and video presentation modes. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(3), 1061-1067.
- Chauhan, A., Gu, F., Essa, M., Wegiel, J., Kaur, K., Brown, W. y Chauhan, V. (2011). Brain region-specific deficit in mitochondrial electron transport chain complexes in children with autism. *Journal of Neurochemistry*, 117(2), 209-220. doi: 10.1111/j.1471-4159.2011.07189.x
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small- and medium – sized firms. *International Small Business Journal*, 15(1), 73-85.
- Chumpitaz, D., Cañari, H., Cáceres, O. y Chavera, L. (2012). Grado de audición y su relación con el rendimiento académico de los alumnos del segundo grado de primaria de una institución educativa de Tacna, Perú. *Revista Médica Basadrina*, 6(2), 8-11.
- Clifford, S., Young, R. y Williamson, P. (2007). Assessing the Early Characteristics of Autism Spectrum Disorder using Video Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 301-313. doi: 10.1007/s10803-006-0160-8
- Colegio de Psicólogos del Perú. (s/f). *Código de Ética Profesional del Psicólogo Peruano* [archivo PDF]. Recuperado de: [http://www.colpsic.org.co/aym\\_image/files/CodigoEticaPeru.pdf](http://www.colpsic.org.co/aym_image/files/CodigoEticaPeru.pdf)
- Comité de Ética del Departamento de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú. (2005). *Código de ética*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Córdoba, D. (2011). *Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia*. Málaga: Innovación y Cualificación.
- Correa, E. (2007). *Conciencia fonológica y percepción visual en la lectura inicial de niños del primer grado de Primaria*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Coulter, R. (2009). Understanding the visual symptoms of individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). *Optometry and vision development*, 40(3), 164-175.
- Cuenca, E. (2006). *Fundamentos de fisiología*. Madrid: Thomson.

- Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A. y Massarini, A. (2008). *Biología – séptima edición*. Santiago de Chile: Editorial Médica Panamericana.
- Dahlgren, S. y Gillberg, C. (1989). Symptoms in the first two years of life: A preliminary population study of infantile autism. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 238(3), 169–174.
- Del Castillo, J. y García, M. (2015). Autismo: alteraciones perceptivas y diagnóstico precoz. *Moleqta*, 17, 46-48.
- Diez, E. (2014). *La propiocepción como método de prevención de lesiones*. (Tesis inédita de grado). Universidad de León, León, España.
- Dueñas, M. (2014). *Propuesta de diseño de un dormitorio para un niño con Autismo en base a pruebas realizadas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Echeveste, R. (2011). *Percepción sensorial en niños autistas*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de Cuyo, San Carlos de Bariloche, Argentina.
- Eysenck, M. y Keane, M. (2005). Perception, motion and emotion. En: *Cognitive Psychology: A student's handbook – 5<sup>th</sup> Edition*. Nueva York: Psychology Press Ltd.
- Fernández-Abascal, E., Martín, M. y Domínguez, J. (2001). La Percepción. En Autores: *Procesos Psicológicos*. Madrid: Pirámide.
- Franklin, A., Sowden, P., Burley, R., Notman, L. y Alder, E. (2008). Colour perception in children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(10), 1837-1847. doi: 10.1007/s10803-008-0574-6
- Frith, U. (1989). *Autism: Explaining the enigma*. Oxford: Blackwell.
- García, M. y Morales, M. (2001). Aproximación al estudio de un grupo de escolares autistas. *Revista Cubana de Psicología*, 18(3), 227-234.
- Garrote, D. y Palomares, A. (2014). *Una mirada a la realidad: propuestas innovadoras para favorecer la inclusión educativa*. Cuenca: Ediciones Castilla-La Mancha.
- Gazzaniga, M. (2009). *The Cognitive Neurosciences – 4th Edition*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Gee, B., Thomson, K. y St. John, H. (2014). Efficacy of a sound-based intervention with a Child with an Autism Spectrum Disorder and Auditory-Sensory over –responsivity. *Occupational Therapy International*, 21, 12-20. doi: 10.1002/oti.1359
- Gillespie-Smith, K., Riby, D., Hancock, P. y Doherty-Sneddon, G. (2013). Children with autism spectrum disorder (ASD) attend typically to faces and objects presented within

- their picture communication system. *Journal of intellectual disability research*, 58(5), 459-470. doi: 10.1111/jir.12043
- Gomes, E., Pedroso, F. y Wagner, M. (2008). Hipersensibilidad auditiva no trastorno do espectro autístico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20(4), 279-284.
- Gómez, B. (2013). *Lateralidad cerebral y zurdería. Desarrollo y Neuro-rehabilitación*. Madrid: Palibrio.
- Gómez, I. (2010). Ciencia cognitiva, teoría de la mente y autismo. *Pensamiento psicológico*, 8(15), 113-123.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Idiazábal-Aletxa, M. y Boque-Hermida, E. (2007). Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista. *Revista de Neurología*, 44(2), 49-51.
- Ikeda, J., Davitt, B., Ultmann, M., Maxim, R. y Cruz, O. (2012). Brief report: Incidence of Ophthalmologic Disorders in Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(6), 1447-51. doi: 10.1007/s10803-012-1475-2
- Jaramillo, P. (2013). *El desarrollo del yo y la relación con el otro en el Trastorno de Espectro Autista*. (Tesis de Posgrado). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
- Jones, W., Carr, K. y Klin, A. (2008). Absence of preferential looking to the eyes of approaching adults predicts level of social disability in 2-Year –old Toddlers with Autism Spectrum Disorder. *Arch Gen Psychiatry*, 65(8), 946-954. doi: 10.1001/archpsyc.65.8.946
- Jordan, R., Dale, N., Lewis, V., Hobson, P., Tager-Flusberg, H. y Pérez-Pereira, M. (2009). *Autismo y discapacidad visual: reflexiones, investigación e intervención educativa*. Madrid: Autismo Ávila.
- Kail, R. y Cavanaugh, J. (2013). *Human Development. A life-span view – 6<sup>th</sup> Edition*. California: Wadsworth.
- Kaiser, M. y Shiffrar, M. (2009). The visual perception of motion by observers with autism spectrum disorder: A review and synthesis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 16(5), 761-777. doi: 10.3758/PBR.16.5.761
- Kallstrand, J., Olsson, O., Fristedt, S., Ling, M. y Nielzén, S. (2010). Abnormal auditory forward masking pattern in the brainstem response of individuals with Asperger syndrome. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 6, 289-296.

- Kantowitz, B., Roediger, H. y Elmes, D. (2009). *Experimental Psychology – 9th Edition*. California: Wadsworth.
- Klin, A., Lin, D., Gorrindo, P., Ramsay, G. y Jones, W. (2009). Two-year-olds with autism orient to non-social contingencies rather than biological motion. *Nature*, 459, 257-261. doi: 10.1038/nature07868
- Kurtz, L. (2006). *Visual perception problems in children with AD/HD, Autism and other learning disabilities. A guide for parents and professionals*. Londres: Jessica Kingsley Publishers.
- Landis, J. y Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174. doi: 10.2307/2529310
- Leekam, S., Nieto, C., Libby, S., Wing, L. y Gould, J. (2007). Describing the sensory abnormalities of children and adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 894-910. doi: 10.1007/s10803-006-0218-7
- Llanos-Zavalaga, F., Silva, E., Velásquez, J., Reyes, R. y Mayca, J. (2004). Prescripción de antibióticos en consulta externa pediátrica de un hospital de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 20(1).
- Lonkar, H. (2014). *An overview of sensory processing disorder*. (Tesis de doctorado). Western Michigan University, Michigan, Estados Unidos.
- López, S., Rivas, R. y Taboada, E. (2009). Revisiones sobre el autismo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(3), 555, 570.
- López-Frutos, J., Sotillo, M., Tripiccio, P. y Campos, R. (2011). Funciones atencionales de orientación espacial, alerta y control ejecutivo en personas con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Psicopatología y Psicología clínica*, 16(2), 101-112.
- Ludlow, A., Wilkins, A. y Heaton, P. (2006). The effect of coloured overlays on reading ability in children with Autism. *Journal of Autism and developmental disorders*, 36(4), 507-516. doi: 10.1007/s10803-006-0090-5
- Marco, E., Hinkley, L., Hill, S. y Nagarajan, S. (2011). Sensory processing in Autism: A review of neurophysiologic findings. *Pediatric Research*, 69, 48R-54R. doi: 10.1203/PDR.0b013e3182130c54
- Matalinares, M. y Yarlequé, L. (1998). Estudio comparativo de la percepción visual en niños de edad pre-escolar de zonas urbana, urbano-marginal y rural. *Revista de Psicología*, 3(3), 145-157.
- Miller, L. y Saygin, A. (2013). Individual differences in the perception of biological motion: Links to social cognition and motor imagery. *Cognition*, 128, 140-148.



- Milne, E., Swettenham, J., Hansen, P., Campbell, R., Jeffries, H., y Plaisted, K. (2002). High motion coherence thresholds in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(2), 255-263. doi: 10.1111/1469-7610.00018
- Mottron, L., Mineau, S., Martel, G., Bernier, C., Berthiaume, C., Dawson, M., Lemay, M., Palardy, S., Charman, T. y Faubert, J. (2007). Lateral glances toward moving stimuli among young children with autism: Early regulation of locally oriented perception? *Development and Psychopathology*, 19(1), 23-36.
- Nieuwenhuys, R., Voogd, J. y Van Huijzen, C. (2009). *El sistema nervioso central humano (Volumen 2)*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Nomi, J. y Uddin, L. (2015). Face processing in autism spectrum disorder: From brain regions to brain networks. *Neuropsychologia*, 71, 201-216. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2015.03.029
- Organización Mundial de la Salud. (2000). *Guía de bolsillo de la Clasificación CIE-10. Clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Palacios, M. (2011). *Perfil de observación para menores con trastornos generalizados del desarrollo*. Madrid: Ministerio de Educación de España.
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2010). *Desarrollo humano – undécima edición*. México D.F.: McGraw Hill.
- Pellicano, E. (2013). Sensory symptoms in Autism: A Blooming, Buzzing Confusion? *Child Development Perspectives*, 7(3), 143-148. doi: 10.1111/cdep.12031
- Pellicano, E. y Burr, D. (2012). When the world becomes too real: A Bayesian explanation of autistic perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 504- 510. doi: 10.1016/j.tics.2012.08.009
- Pierce, K., Conant, D., Hazin, R., Stoner, R. y Desmond, J. (2011). Preference for geometric patterns early in life as a risk factor for Autism. *Arch Gen Psychiatry*, 68(1), 101-109. doi: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.113
- Polaino-Lorente, A. (1982). *Introducción al estudio científico del autismo infantil*. Madrid: Alhambra.
- Quijano, M., Aponte, M., Suárez, D. y Cuervo, M. (2013). Caracterización neuropsicológica en niños con diagnóstico de trastorno específico de aprendizaje en Cali, Colombia. *Psicología desde el Caribe*, 30(1), 67-90.
- Radinson, I., Schenkman, N., House, R., Lawrence, L., Oyama, Y., y Mayo, L. (2014). “It does matter”: outcomes of prescribing glasses in children with neuro-developmental

- dissabilities. *Handout for Pediatric Cortical Visual Impairment Conference*. Nebraska, Estados Unidos.
- Reggiardo, R. (2010). *Noción de conservación de número y habilidades de pre-cálculo en niños de 5 años de una institución educativa: Bellavista-Callao*. Tesis de maestría, Universidad Nacional San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.
- Riby, D. y Hancock, P. (2009). Do faces capture the attention of individuals with Williams Syndrome or Autism? Evidence from tracking eye movements. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(3), 421-431. doi: 10.1007/s10803-008-0641-z
- Rice, K., Moriuchi, J., Jones, W. y Klin, A. (2012). Parsing heterogeneity in autism spectrum disorders: visual scanning of dynamic social scenes in school-aged children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 51(3), 238-248. doi: 10.1016/j.jaac.2011.12.017
- Rodríguez-Barrionuevo, A. y Rodríguez-Vives, M. (2002). Diagnóstico clínico del autismo. *Revista de neurología*, 34(1), 72-77.
- Saitovitch, A., Bargiacchi, A., Chabane, N., Brunelle, F., Samson, Y., Boddaert, N. y Zilbovicius, M. (2012). Social cognition and the superior temporal sulcus: Implications in Autism. *Revue Neurologique*, 168(10), 762-770. doi: 10.1016/j.neurol.2012.07.017
- Saitovitch, A., Bargiacchi, A., Chabane, N., Brunelle, F., Samson, Y., Boddaert, N., Samson, Y. y Zilbovicius, M. (2013). Studying gaze abnormalities in autism: Which type of stimulus to use? *Open Journal of Psychiatry*, 3(2A), 32. doi: 10.4236/ojpsych.2013.32A006
- Sasson, N. y Ellison, J. (2012). Eye tracking young children with Autism. *Journal of Visualized Experiments*, 61, e3675. doi:10.3791/3675.
- Sevlever, M. (2014). *An analysis of emotion recognition and facial processing across human cartoon stimuli in individuals with Autism Spectrum Disorder*. (Tesis de doctorado). Universidad de Auburn, Alabama, Estados Unidos.
- Sigman, M. y Capps, L. (2000). *Niños y niñas autistas. Una perspectiva evolutiva*. Madrid: Morata.
- Silva, C., Da Fonseca, D., Esteves, F y Deruelle, C. (2015). Motivational approach and avoidance in autism spectrum disorder: A comparison between real photographs and cartoons. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 17, 13-24. doi: 10.1016/j.rasd.2015.05.004



- Silva, S. (2007). Atención a la diversidad. *Necesidades educativas: guía de actuación para docentes* (segunda edición). Vigo: Editorial Ideas propias.
- Speer, L., Cook, A., McMahon, M. y Clark, E. (2007). Face processing in children with Autism. Effects of stimulus contents and type. *Autism*, 11(3), 263-275. doi: 10.1177/1362361307076925
- Stassen, K. (2007). *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia 7ma edición*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Sternberg, R. y Sternberg, K. (2012). *Cognitive Psychology- 6th Edition*. California: Wadsworth.
- Takarae, Y., Luna, B., Minshew, N. y Sweeney, J. (2014). Visual motion processing and visual sensorimotor control in Autism. *Journal of the international neuropsychological society*, 20, 113-122. doi: 10.1017/S1355617713001203
- Tanaka, J. y Sung, A. (2013). The “eye avoidance” hypothesis of autism face processing. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(5) 1538-1552. doi: 10.1007/s10803-013-1976-7
- Tang, G., Gutierrez, P., Kuo, S., Orhan, H., Rosoklija, G., Tanji, K., Dwork, A., Schon, A., DiMauro, S., Goldman, J. y Sulzer, D. (2013). Mitochondrial abnormalities in temporal lobe of autistic brain. *Neurobiology of Disease*, 54, 349-361. doi: 10.1016/j.nbd.2013.01.006
- Valdizán, J., Zarazaga-Andía, I., Abril-Villaba, B., Sans-Capdevila, O. y Méndez-García, M. (2003). Reconocimiento de caras en el autismo. *Revista de Neurología*, 36(12), 1186-1189.
- Van Boxtel, J., Dapretto, M. y Lu, H. (2016). Intact recognition, but attenuated adaption, for biological motion in youth with autism spectrum disorder. *Autism Research*. Advanced online publication. doi: 10.1002/aur.1595.
- Van der Geest, J., Kemner, C., Camfferman, G., Verbaten, M. y Van Engeland, H. (2002). Looking at images with human figures: Comparison between Autistic and normal children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(2), 69-75.
- Vargas, H. y Tovar, H. (1994). Seguimiento de pacientes con Autismo infantil. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 57(3), 139-149.
- Vásquez, J. (2007). *Mente y mundo: aproximación neurológica*. Madrid: Akal.
- Ventoso, M. (2000). Los problemas de alimentación en niños pequeños con autismo. Breve guía de intervención. En Riviere, A. y Martos, J. *El Niño pequeño con Autismo*. Madrid: APNA Ediciones.

- Verán, N. (2011). *Niveles de alexitimia en figuras parentales de niños con trastorno del espectro autista*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Wang, C., Shimojo, E. y Shimojo, S. (2015). Don't look at the eyes: live interaction reveals strong eye avoidance behavior in autism. *Journal of vision*, 15(12), 648-648. doi: 10.1167/15.12.648
- Webb, S., Dawson, G., Bernier, R., y Panagiotides, H. (2007). ERP evidence of atypical face processing in young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 881-890. doi: 10.1007/s10803-006-0126-x
- Williams, D., Goldstein, G. y Minshew, N. (2006). Neuropsychologic functioning in children with Autism: further evidence for disordered complex information-processing. *Child neuropsychology*, 12(4-5), 279-298. doi: 10.1080/09297040600681190
- Wing, L. (2011). *El Autismo en niños y adultos. Una guía para la familia*. Barcelona: Paidós.
- Wolf, J., Tanaka, J., Klaiman, C., Cockburn, J., Herlihy, L., Brown, C., South, M., McPartland, J., Kaiser, M., Philips, R. y Schultz, R. (2008). Specific impairment in face- processing abilities in children with Autism Spectrum Disorder using *Let's face it!* Skills battery. *Autism Research*, 1(6), 329-340. doi: 10.1002/aur.56.



## Apéndice A



### FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS ESPECIALIDAD DE PSICOLOGÍA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de este protocolo es brindar una explicación clara a los padres, cuidadores o responsables principales de los participantes de esta investigación, sobre la naturaleza de la misma y el rol que cumplirán en ella.

La presente investigación es conducida por Stefania Vindrola Paseta, alumna de la especialidad de Psicología Educacional de la Pontificia Universidad Católica del Perú, y que actualmente se encuentra realizando su Tesis de Licenciatura. La meta del estudio es conocer las diferencias en el desarrollo de la percepción visual y auditiva entre los niños con Trastorno de Espectro Autista y los niños con un nivel de desarrollo normal.

Si usted accede a que su hijo(a) participe de este estudio, se le realizarán tres evaluaciones de percepción visual y auditiva, las cuales tienen una duración de 10 a 12 minutos cada una. Las sesiones de evaluación se realizarán en tres días consecutivos, es decir, cada día su hijo(a) deberá asistir a una sesión según el horario que se le asignará, acompañado de alguno de sus padres, cuidadores o responsables. Todas las sesiones serán grabadas con la finalidad de que la investigadora pueda analizar los videos posteriormente, y una vez finalizado el estudio, estos serán destruidos.

La participación de su hijo será voluntaria. Toda la información obtenida será estrictamente confidencial, y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación.

Si tuviera alguna duda en relación al desarrollo del proyecto, usted es libre de formular las preguntas que considere necesarias. Además, puede finalizar la participación de su hijo en cualquier momento del estudio sin que esto represente algún perjuicio para él/ella. Si usted o su hijo (a) se sintieran incómodos (as) durante alguna sesión de evaluación, puede ponerlo en conocimiento de la persona a cargo de la investigación.

Yo, \_\_\_\_\_, padre/ madre/ cuidador principal de \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, doy mi consentimiento para que mi hijo (a) participe en el presente estudio y soy consciente de que su participación es completamente voluntaria.

He recibido información en forma verbal sobre el estudio mencionado anteriormente y he leído la información escrita adjunta. He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer las preguntas que considero pertinentes.

Al firmar este protocolo estoy de acuerdo con que los datos personales de mi hijo (a) puedan ser usados según lo descrito anteriormente. Entiendo que puedo finalizar la participación de mi hijo(a) en este estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para él/ella.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento sobre el estudio en el que mi hijo (a) participará. Asimismo, que puedo pedir información sobre los resultados cuando este haya finalizado, para lo cual puedo comunicarme con Stefania Vindrola Paseta al correo [stefaniavindrola@gmail.com](mailto:stefaniavindrola@gmail.com) o al teléfono 987005201.

Nombre completo del padre/madre/cuidador principal del participante:

---

Firma \_\_\_\_\_ Lima, \_\_\_\_\_ de 2015

Nombre de la investigadora responsable:

---

Firma \_\_\_\_\_ Lima, \_\_\_\_\_ de 2015

## Apéndice B

**Índices de concordancia entre observadores**  
**Tiempos de fijación visual**

Tabla 5

*Coefficiente de correlación intraclase para el tiempo de fijación visual por sesión, participante y condición*

Condición	Participante	Número de sesión	ICC
Autismo	Gastón	1	.99*
		2	.97*
		3	.93*
	Guillermo	1	.98*
		2	.95*
		3	.94*
	Alonso	1	.91*
		2	.91*
		3	.95*
Italo	1	.85*	
	2	.97*	
	3	.89*	
Normalidad	Ariana	1	.80*
		2	.98*
		3	.94*
	Nicola	1	.79*
		2	.85*
		3	.98*

\* $p \leq 0.00$



**Índice de concordancia entre observadores**  
**Tiempos de detección de la localización de la fuente de sonido**

Tabla 6

*Coefficiente de correlación intraclase para el tiempo de localización de la fuente de sonido por sesión, participante y condición*

Condición	Participante	Número de sesión	ICC
Autismo	Gastón	1	.97*
		2	.93*
		3	.80*
	Guillermo	1	.96*
		2	.90*
		3	.96*
	Alonso	1	.99*
		2	.99*
		3	.96*
	Italo	1	.96*
		2	.94*
		3	.96*
Normalidad	Ariana	1	.86*
		2	.90*
		3	.94*
	Nicola	1	.97*
		2	.86*
		3	.99*

\* $p \leq 0.00$ 

**Escala de interpretación del coeficiente de correlación intraclase**  
**(Landis y Koch, 1977)**

Valor	Grado de acuerdo entre observadores a nivel descriptivo
0	Pobre
.01 - .20	Leve
.21 - .40	Regular
.41 - .60	Moderado
.61 - .80	Substancial
.81 - 1.00	Casi perfecto

## Apéndice C

## Tiempo promedio de detección de la localización de la fuente de sonido

Tabla 7

*Tiempo promedio de detección de la localización de la fuente de sonido por sesión según participante y condición (en segundos)*

Condición	Participante	Número de sesión	Localización de la fuente de sonido			
			Derecha		Izquierda	
			<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
Autismo	Gastón	1	5.47	1.36	7.95	2.73
		2	5.87	2.12	3.38	1.75
		3	3.83	1.04	3.86	1.47
	Guillermo	1	7.59	3.5	8.24	2.25
		2	6.47	2.12	5.32	1.76
		3	5.73	3	5.82	2.13
	Alonso	1	4.65	1.93	9.38	3.42
		2	2.86	1.34	6.42	3.27
		3	2.39	0.32	4.12	2.33
Italo	1	2.55	2.01	2.27	1.1	
	2	1.97	0.92	2.31	1.49	
	3	2.1	1.16	2.82	1.49	
Normalidad	Ariana	1	1.33	0.77	1.52	0.67
		2	0.79	0.22	1.53	0.66
		3	0.65	0.16	0.79	0.17
	Nicola	1	0.53	0.18	1.77	1.58
		2	1.03	0.43	0.93	0.81
		3	1.65	0.16	1.71	1.74