

2020

## Efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento en niños con trastorno del espectro autista (TEA)

Elizabeth Casillas Casillas

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, elizabeth.casillas@edu.uaa.mx*

Jaime Bernal Escalante

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, jaime.bernal@edu.uaa.mx*

Sergio Ramírez González

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, sergio.ramirez@edu.uaa.mx*

Luis Héctor Salas Hernández

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, hector.salas@edu.uaa.mx*

Raúl Arias Ulloa

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, raul.arias@edu.uaa.mx*

See the page for additional authors <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

---

### Citación recomendada

Casillas Casillas E, Bernal Escalante J, Ramírez González S, Salas Hernández LH, Arias Ulloa R, Espinosa Galaviz Jd y Barba-Gallardo LF. Efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento en niños con trastorno del espectro autista (TEA). *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2020;(18-1):. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.vol18.iss1.3>

This Artículo is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

---

## Efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento en niños con trastorno del espectro autista (TEA)

### Autores

Elizabeth Casillas Casillas, Jaime Bernal Escalante, Sergio Ramírez González, Luis Héctor Salas Hernández, Raúl Arias Ulloa, José de Jesús Espinosa Galaviz, and Luis Fernando Barba-Gallardo

<https://doi.org/10.19052/sv.vol18.iss1.3>

# Efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento en niños con trastorno del espectro autista (TEA)<sup>1</sup>

Elizabeth Casillas Casillas<sup>2</sup> / Jaime Bernal Escalante<sup>3</sup> / Sergio Ramírez González<sup>4</sup> / Luis Héctor Salas Hernández<sup>5</sup> / Raúl Arias Ulloa<sup>6</sup> / José de Jesús Espinosa Galaviz<sup>7</sup> / Luis Fernando Barba-Gallardo<sup>8</sup>

Recibido: 10 de diciembre de 2019. Aprobado: 26 de mayo de 2020. Versión Online First: 30 de julio de 2020

Cómo citar este artículo: Casillas Casillas E, Bernal Escalante J, Ramírez González S, Salas Hernández LH, Arias Ulloa R, Espinosa Galaviz JdeJ, Barba-Gallardo LF. Efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento en niños con trastorno del espectro autista (TEA). *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2019;18(1):xx-xx.

<https://doi.org/10.19052/sv.vol18.iss1.3>

## Resumen

El trastorno del espectro autista (TEA) se caracteriza por una alteración generalizada del desarrollo cerebral, que afecta la socialización, comunicación, imaginación y reciprocidad emocional y se evidencia mediante conductas repetitivas e inusuales. El uso de prismas gemelos estimula una reorganización neurológica y provoca cambios en la percepción visual. El objetivo del presente artículo fue evaluar las habilidades visuales y determinar el efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento de los niños con TEA. Se elaboró un estudio de intervención con muestras pareadas antes-después; se incluyeron 20 niños con diagnóstico de TEA en edades de 4 a 16 años, y se realizó una evaluación optométrica basal, aplicando un cuestionario para identificar síntomas y otra posterior al uso de un anteojo con prismas base superior, durante 4 meses. El análisis estadístico se realizó con prueba *t de Student* para muestras no independientes. Se halló que la media de edad fue de 10,05 años, 90 % sexo masculino, 45 % hipermetropía, 30 % insuficiencia de convergencia, 90 % fusión y 85 % estereopsis gruesa. El promedio de aciertos en el cuestionario inicial fue de  $18,50 \pm 7,64$  y en el final de  $13,20 \pm 7,53$   $p = 0,000$ . Finalmente, se concluye que la hipermetropía se presenta en el 45 % de los casos; un 30 % presenta insuficiencia de convergencia, y el 85 %, estereopsis gruesa; asimismo, el uso de prismas gemelos de 3 dioptrías base superior produce cambios estadísticamente significativos en la postura, atención y comportamiento, por lo que se propone como alternativa de manejo adicional en niños con TEA.

Palabras clave: autismo, prismas gemelos, postura, comportamiento, atención

<sup>1</sup> Artículo de investigación.

<sup>2</sup> Profesora investigadora. Universidad Autónoma de Aguascalientes ✉ [elizabeth.casillas@edu.uaa.mx](mailto:elizabeth.casillas@edu.uaa.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-3413-3712>


<sup>3</sup> Profesor investigador. Universidad Autónoma de Aguascalientes ✉ [jaime.bernal@edu.uaa.mx](mailto:jaime.bernal@edu.uaa.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-4413-9309>

<sup>4</sup> Profesor investigador. Universidad Autónoma de Aguascalientes ✉ [sergio.ramirez@edu.uaa.mx](mailto:sergio.ramirez@edu.uaa.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-1487-1910>

<sup>5</sup> Universidad Autónoma de Aguascalientes ✉ [hector.salas@edu.uaa.mx](mailto:hector.salas@edu.uaa.mx)  <https://orcid.org/0000-0001-5036-5663>

<sup>6</sup> Universidad Autónoma de Aguascalientes ✉ [raul.arias@edu.uaa.mx](mailto:raul.arias@edu.uaa.mx)  <https://orcid.org/0000-0003-3165-3736>

<sup>7</sup> Universidad Cedei ✉ [Jesus.espinosa@cedei.edu.mx](mailto:Jesus.espinosa@cedei.edu.mx)  <https://orcid.org/0000-0001-5141-8253>

<sup>8</sup> Universidad Autónoma de Aguascalientes ✉ [fernando.barba@edu.uaa.mx](mailto:fernando.barba@edu.uaa.mx)  <https://orcid.org/0000-0002-1514-8230>



## INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA) se caracteriza por una alteración generalizada del desarrollo cerebral que afecta la socialización, comunicación, imaginación y reciprocidad emocional que se evidencia mediante conductas repetitivas e inusuales (1). Para 2014, la prevalencia general del TEA, según un estudio realizado en 11 sedes en Estados Unidos, fue de uno de cada 59 niños de 8 años. Aunque las estimaciones varían entre las diferentes situaciones geográficas, sexo y raza, los hombres tienen cuatro veces más probabilidades que la mujer, y es mayor en la raza blanca no hispana (2). En cuanto a la etiología de esta condición, aún no hay una teoría totalmente aceptada; sin embargo, parece estar asociada a múltiples factores, ya sea orgánicos, genéticos o del medio ambiente (3).

El tratamiento está orientado a reducir los síntomas y favorecer un mejor aprendizaje especialmente en las habilidades básicas funcionales, sociales, de conducta y de comunicación, lo cual involucra a un grupo de profesionales. Se han propuesto diversos tratamientos como las terapias conductuales, como el programa Applied Behavior Analysis (ABA), la terapia más utilizada cuyo principio es reforzar las conductas positivas y disminuir las conductas indeseables; terapias de comunicación; el uso de pictogramas; el o Picture Exchange Communication System (PECS), utilizado en pacientes no verbales. También se utilizan medicamentos como antidepresivos, ansiolíticos o estimulantes, y dietas especiales libre de gluten y caseína, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes que presentan esta condición (4).

El uso de prismas en pacientes con TEA y traumatismo craneoencefálico ha sido reportado por Kaplan y Kraskin, y su método está basado en encontrar el prisma que mejore el desempeño del individuo. Los prismas utilizados tienen idéntico poder y su base está orientada hacia la misma dirección, lo que provoca una reorganización neurológica que da como resultado cambios en la atención, la postura y el comportamiento de quién los utiliza. Varios autores han estudiado el uso de prismas en diversas condiciones. Rose y Torgerson (5) refieren que los prismas colocados en diferentes posiciones y poderes prismáticos provocan cambios en el comportamiento. Harris (6) sugiere el uso de prismas de bajo poder, para que se utilicen por periodos de meses o años con el objetivo de mejorar el desempeño visual, ya que puede provocar un cambio radical en el proceso visual debido a la reorganización y la distribución de la luz. Con este, se logra una integración visual suficiente, cuyo resultado es que, después de un tiempo, no sea necesario el uso del prisma.



Crottaz-Herbette explica el principio fisiológico y demuestra que los prismas inducen un realineamiento de las representaciones visuopropioceptivas que involucran redes parietocerebelosas, lo que los llevó a estudiar hasta qué punto funciones que involucran la corteza parietal están influenciadas por una exposición prismática. De esta manera, sometieron a resonancia magnética a un grupo de sujetos funcionalmente normales antes y después de una adaptación prismática, y otro grupo utilizó únicamente lentes sin prisma. Se analizaron los patrones de activación en tres tareas: detección visual, memoria visuoespacial a corto plazo y memoria verbal a corto plazo. Solo los sujetos que usaron prismas mostraron cambios bilateralmente en el lóbulo parietal inferior y se presentó tanto un aumento en la actividad neuronal, como una disminución en el lado parietal posterior a la adaptación prismática. Al comparar los patrones de activación después de la adaptación prismática en la actividad de detección visual, se observó un aumento significativo de la representación del campo ipsilateral en el lóbulo parietal inferior izquierdo y una disminución en el lóbulo parietal inferior derecho (7).

Errington *et al.* estudiaron el uso de prismas verticales base inferior y demostraron que afecta la marcha en jóvenes adultos mientras caminaban en un trayecto sin obstáculos a una velocidad elegida libremente. Mientras usaron los prismas, adoptaron una velocidad más lenta, con mayor precaución y cuyo efecto puede deberse a una percepción diferente (8).

Kaplan observó cambios en la posición de la cabeza y el cuerpo en el 70 % de niños con autismo, mientras utilizaban prismas de bajo poder en actividades de coordinación ojo-mano. Su estudio sugiere que tanto el poder prismático como la orientación de la base del prisma dependerán de cada paciente, por lo que realizó un ensayo clínico y reportó que los prismas base superior provocan el efecto de rotación del eje horizontal en el espacio visual, centran la atención visual y provocan un efecto en el sistema de convergencia, lo cual mejora la organización espacial, el sentido del tiempo y el conocimiento de la profundidad (9).

Con base en el análisis del efecto provocado por los prismas, el objetivo del estudio fue evaluar las habilidades visuales y determinar el efecto de los prismas gemelos en la atención, postura y comportamiento de niños con TEA con la finalidad de proponerlos como una alternativa de manejo en estos casos.

## MATERIALES Y MÉTODOS



Se adelantó un estudio de intervención antes-después a 20 niños con diagnóstico de TEA pertenecientes a la asociación Autismo Aguascalientes, México. El método de muestreo fue no probabilístico por conveniencia; se seleccionaron los niños con diagnóstico de trastorno del espectro autista de alto funcionamiento, según la clasificación DM-5 realizado por el psiquiatra y neurólogo; con edades entre 4 y 16 años, y sexo indistinto.

Previo consentimiento informado, se excluyeron los niños fuera del rango de edad, no verbales o de bajo funcionamiento, y se realizó una evaluación optométrica para determinar el estado refractivo mediante retinoscopia estática. Las habilidades visuales fueron evaluadas con base en el protocolo propuesto por Sheiman y Wick; primordialmente se eligieron procedimientos objetivos y algunos subjetivos de fácil comprensión para el paciente y se determinó el alineamiento visual por medio de la prueba de oclusión o *cover test*. Por su parte, los movimientos oculares se evaluaron con la prueba de SCCO (Southern California College of Optometry, 1980), la convergencia se midió mediante un estímulo acomodativo y no acomodativo, la fusión sensorial con la prueba de luces de Worth y la estereopsis, mediante la prueba de Lang. Esta elección obedece a que no requiere el uso de antejo polarizado que pudiera resultar incómodo para el paciente, pues se busca únicamente identificar la presencia de estereopsis sin generar rechazo en los pacientes debido a que en la mayoría de los casos su cooperación es mínima.

Para determinar la aceptación al uso del prisma por parte del paciente, así como la orientación y magnitud de aquel, se llevaron a cabo diversos procedimientos según la batería no verbal de Kaplan para pacientes no cooperadores, cuyo propósito es observar el desempeño del paciente al realizar las actividades solicitadas antes y después del uso de los prismas gemelos o verticales.

Los procedimientos realizados consistieron en actividades de coordinación ojo- mano, como lanzar y atrapar una pelota varias veces, caminar en línea recta, sentarse y levantarse, realizar un rompecabezas sencillo y motricidad fina, primero, sin el prisma y, posteriormente, con el prisma de dos y luego de tres dioptrías. En un primer momento, la base fue colocada en posición superior y se solicitó al paciente realizar los procedimientos antes mencionados; luego, se cambió la base a una posición inferior y el paciente realizó nuevamente los procedimientos. El optómetra observó el desempeño con cada posición de la base y con cada potencia del prisma hasta identificar con cuál se obtuvo un mejor desempeño de las actividades asignadas.



Para esto, se utilizó una rúbrica diseñada para cuantificar el desempeño obtenido, según lo sugerido por Kaplan.

El prisma fue utilizado durante la evaluación por un periodo de una hora, en la que el optómetra observó detenidamente los cambios en tres diferentes áreas con y sin el uso de prismas. En la postura, se observó la forma como el paciente sostenía la cabeza y su cuerpo, si caminaba derecho, si inclinaba la cabeza o caminaba con las puntas de los pies hacia la línea media o alejándose de la línea media. En cuanto a la atención, se solicitó al paciente poner atención en una tarea que fue realizar un rompecabezas y lanzar y atrapar una pelota varias veces; se cuantificó el tiempo que lograba mantener la atención en la tarea asignada. En el comportamiento, se analizó si el paciente estaba relajado, tenso o si se presentaban cambios en la expresión facial o en su disposición para seguir las instrucciones.

Se observó que, de los procedimientos antes mencionados, se obtuvo un mejor desempeño en el prisma colocado con la base superior y el poder de tres dioptrías fue con el que, debido a que la base superior provoca un efecto de rotación del eje horizontal en el espacio visual y centra la atención visual; así, se provoca un efecto en la convergencia, que mejora la organización espacial y la conciencia de profundidad. Se proporcionó a cada paciente su antejo con los prismas, que utilizó por un periodo de cuatro meses al menos por cuatro horas diarias, especialmente al realizar actividades escolares. Debido a que Kaplan sugiere el uso de prismas por meses, e incluso años, se estableció el periodo de cuatro meses con la finalidad de confirmar un cambio permanente y no solo la apreciación de un breve periodo.

Adicional a la evaluación del paciente, se llevó a cabo una entrevista con los padres; se proporcionó un cuestionario diseñado para el estudio, previamente validado para medir la sintomatología, con un Alfa de Cronbach (0,818) que consta de 15 ítems, con la finalidad de identificar la frecuencia con la que se presentan los síntomas relacionados con la postura, atención y comportamiento (puntaje máximo de 45 y mínimo de 0). A mayor puntaje en el cuestionario, mayor presencia de sintomatología. Las posibles respuestas se clasificaron así: nunca o rara vez (0 puntos), algunas veces (1 punto), con frecuencia (2 puntos) y con mucha frecuencia (3 puntos). El uso del antejo estuvo bajo la supervisión de los padres y profesores. Se solicitó observar principalmente el desempeño al realizar actividades de visión cercana, como cambios en la postura de la cabeza, los periodos de atención y cambios en el comportamiento del niño mientras realizaba tareas



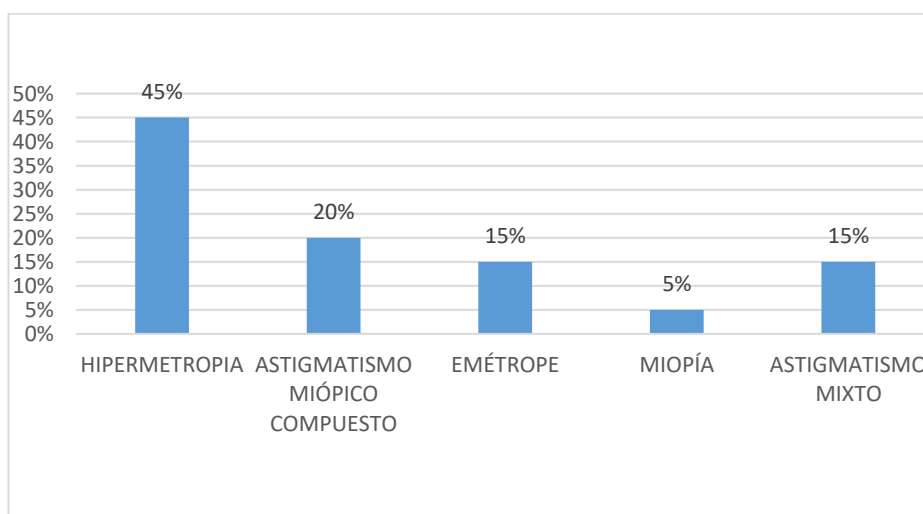
escolares. Una vez transcurrido el periodo de uso, se proporcionó nuevamente el cuestionario a los padres, se registraron los puntajes obtenidos tanto en el cuestionario inicial como en el final. El análisis estadístico se realizó con la prueba *t de Student* para muestras no independientes. mediante el *software* IBM-SPSS® versión 25.

## RESULTADOS

Los resultados muestran una media de edad de 10,05 años, con un rango de 4 a 16 años. La distribución en cuanto a sexo fue 90 % el masculino y solo el 10 % femenino.

Se determinó el estado refractivo y se encontró que la ametropía más frecuente fue la hipermetropía, en el 45 % de los casos; el astigmatismo miópico compuesto, 20 %; emétrope, 15 %; astigmatismo mixto, 15 %, y miopía, 5 % (figura 1).

Figura 1. Distribución por estado refractivo.



Fuente: elaboración propia

Se evaluaron los movimientos oculares de seguimiento o persecución. La evaluación se realizó con la técnica del SCCO, y se clasificó como adecuada o inadecuada. Los resultados muestran el 75 % de los casos con motilidad ocular adecuada y solo el 25 % presentó movimientos de seguimiento inadecuados.

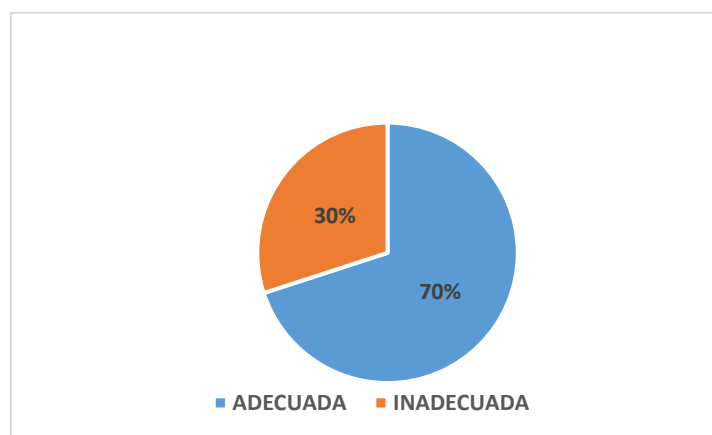
Otra habilidad visual evaluada fue la convergencia, o vergencia fusional positiva, la cual se determinó mediante la medición del punto próximo de convergencia acomodativo y no acomodativo. Se consideró una





convergencia adecuada tomando como referencia lo mencionado por Sheiman y Wick, cuyos valores para convergencia adecuada son menores a 10 centímetros y el punto próximo no acomodativo mayor de 15 centímetros (10). Con base en lo anterior, los resultados muestran que en el 70 % de los casos la convergencia fue adecuada y, en el 30 %, presentó deficiencia en la habilidad para converger (figura 2).

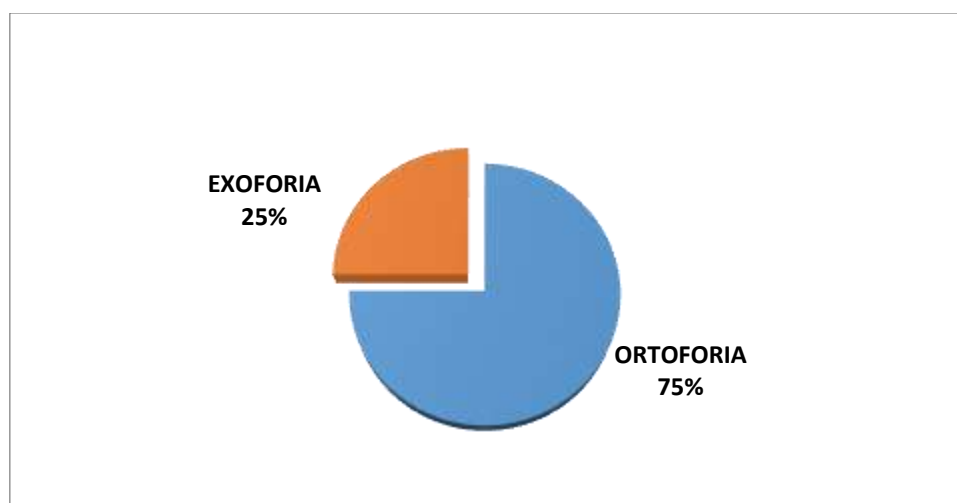
Figura 2. Estado de la convergencia, o vergencia fusional positiva.



Fuente: elaboración propia

La posición ocular, o alineamiento visual, fue examinada mediante la técnica de *cover test*, y únicamente se determinó para visión cercana. Los resultados muestran que el 75 % presentó ortoforia o ausencia de desviación y el 25 %, exoforia de magnitud menor a 10 dioptrías prismáticas (figura 3).

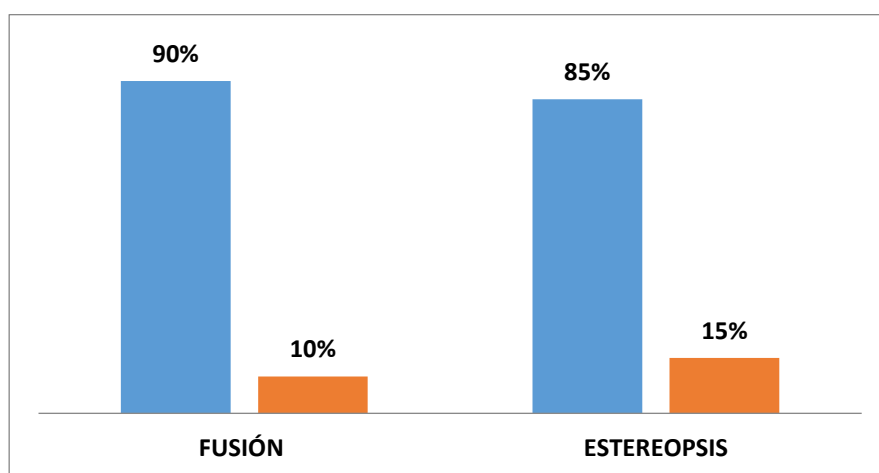
Figura 3. Estado de alineamiento visual.



Fuente: elaboración propia

Con relación al estado sensorial, se evaluaron dos aspectos: la fusión plana y la estereopsis. La primera, que se analizó por medio de la prueba de Luces de Worth, mostró que el 90 % de los casos presentó fusión, mientras que el 10 % no fue valorable por la poca cooperación del paciente. La segunda, que se determinó con la prueba de Lang, confirmó en el 85 % de los casos la presencia de estereopsis gruesa de 200 segundos arco, mientras que en el 15 % no fue posible evaluarla por la respuesta poco confiable por parte del paciente (figura 4).

Figura 4. Distribución en cuanto al estado sensorial binocular.



Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Estadísticas descriptivas para los cuestionarios inicial y final

|                             | Media | N  | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-----------------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|
| <b>Cuestionario inicial</b> | 18,50 | 20 | 7,640               | 1,708                   |
| <b>Cuestionario final</b>   | 13,20 | 20 | 7,530               | 1,684                   |

Fuente: elaboración propia

En relación con los cuestionarios para verificar la presencia de síntomas, en el inicial se obtuvo una media de 18,5 puntos y en el final, de 13,20 puntos (tabla 1).

Tabla 2. Evaluación de la distribución de normalidad

| Pruebas de normalidad                            | Kolmogorov-Smirnov* |    |         | Shapiro-Wilk |    |       |
|--|---------------------|----|---------|--------------|----|-------|
|  | Estadístico         | gl | Sig.    | Estadístico  | gl | Sig.  |
| VAR1   | 0,145               | 20 | 0,200** | 0,936        | 20 | 0,199 |
| Pruebas de normalidad para los datos             |                     |    |         |              |    |       |
| Diferencia                                       | Shapiro-Wilk        |    |         |              |    |       |
|  | Estadístico         | gl | Sig.    |              |    |       |
|  | 0,951               | 20 | 0,380*  |              |    |       |
| Pruebas de Levene para homogeneidad de varianzas |                     |    |         |              |    |       |
| Levene   |                     |    |         |              |    |       |



| Estadístico | gl | Sig.               |
|-------------|----|--------------------|
| 0,17        | 1  | 0,680 <sup>^</sup> |

\* Corrección de significación de Lilliefors. \*\* Limite inferior de la significación verdadera.

Fuente: elaboración propia

Para comprobar los supuestos para la aplicación de la prueba *t de Student*, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk con una distribución normal ( $p = 0,380^{\&}$ ) (tabla 2); asimismo, se aplicó la prueba de Levene para determinar la igualdad de varianzas, con lo que se encontró igualdad en ellas ( $p = 0,680^{\wedge}$ ).

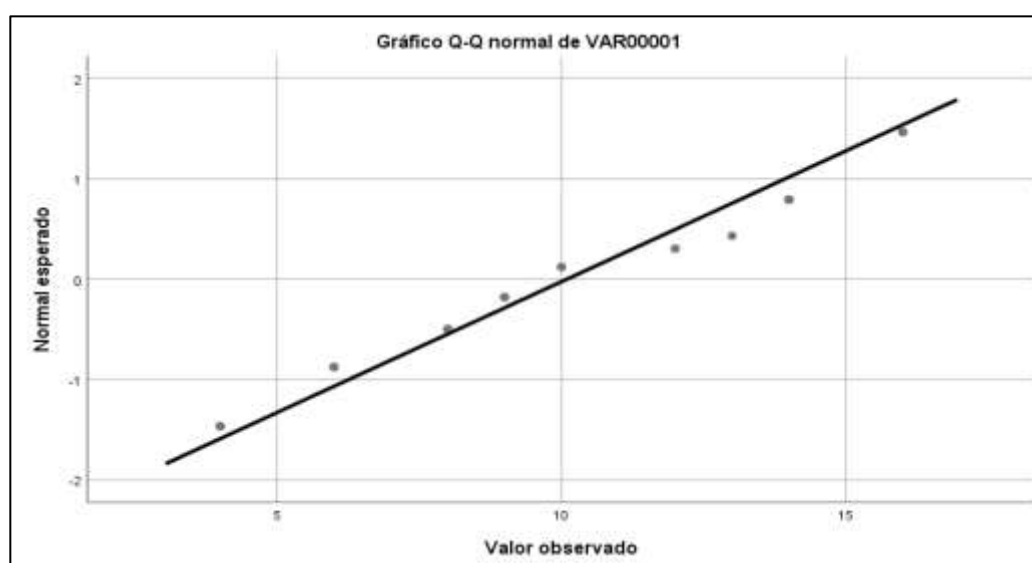
Debido a que la muestra fue pequeña ( $\leq 30$ ) con distribución normal y varianzas iguales, se aplicó la prueba de hipótesis con el estadístico *t de Student* para muestras no independientes, bajo la hipótesis alterna de que las calificaciones después de la intervención eran mayores o iguales a las obtenidas antes ( $H_1: C_d \geq C_a$ ); contra la hipótesis nula de que las calificaciones obtenidas después de la intervención eran menores que las encontradas en la medición basal ( $H_0: C_d < C_a$ ). Se tomó, entonces, un nivel de significancia  $\alpha = 0,01$ .

Tabla 3. Prueba t para muestras emparejadas

| Inicial-final | Media | Desviación estándar | Media del error estándar | 99 % de intervalo de confianza de la diferencia |          | t     | gl | Sig. (bilateral) |
|---------------|-------|---------------------|--------------------------|---|----------|-------|----|------------------|
|               |       |                     |                          | Inferior  | Superior |       |    |                  |
|               | 5,300 | 2,904               | 0,649                    | 3,442   | 7,158    | 8,163 | 19 | 0,000            |

Fuente: elaboración propia

Figura 5. Correlación lineal entre el valor observado y el esperado, durante la intervención de la aplicación de los prismas en las actividades por el cuestionario aplicado.



Fuente: elaboración propia



Los resultados demuestran que sí se produjo un cambio estadísticamente significativo en el nivel de  $\alpha=0,01$ , ( $t$  Student = 8,163,  $p = 0,000$ ) para los momentos antes y después de la intervención (tabla 3). Con la intención de identificar una asociación entre el valor observado y el valor normal del cuestionario se realizó una evaluación de Pearson donde se encontró una correlación alta de 0,927 ( $p = 0,000$ ) después de evaluar la intervención (figura 5).

## DISCUSIÓN

Con respecto a la distribución de la muestra en relación con el sexo, en el 90 % de los casos correspondió al sexo masculino. Si bien la muestra fue elegida por conveniencia, los resultados coinciden con lo reportado por los investigadores de Developmental Disabilities Monitoring Network Surveillance (2), quienes aseguran que el TEA se presenta cuatro o cinco veces con mayor frecuencia en el género masculino, 1 de cada 42 niños, respecto a una de cada 189 niñas, por cada millón y medio de personas en la población de Estados Unidos. Por su parte, Bhandari (11) en un instituto en Nepal, evaluó una muestra de 36 niños con autismo y reportó una relación masculino-femenino de 3 a 1.

En cuanto al estado refractivo, Scharre y Creedon (12) reportan la presencia de estados refractivos altos, de -4,25 a +3,25 dioptrías en el 44 % de los individuos con autismo. En el presente estudio se encontró que un 85 % de los casos presentaron ametropía, aunque fueron estados refractivos relativamente bajos; si bien la muestra fue pequeña, cabe mencionar que la magnitud de la ametropía encontrada fue de +1,00 a -2,50. Bhandari (11) encontró en una muestra de 36 casos que la miopía y el astigmatismo miópico fueron las ametropías más comunes en un 36 %, y la hipermetropía solo en un 22 % de los casos estudiados. Este dato coincide con lo reportado por Pokharel *et al.* (13) sobre la prevalencia de ametropías en la población de Nepal, donde la miopía es el estado refractivo más frecuente, seguida por la hipermetropía. En el presente estudio el porcentaje de hipermetropía fue mayor del 45 % y el astigmatismo miópico compuesto se presentó en el 20 % de los casos, cabe mencionar que la muestra del presente estudio fue de 20 casos.

Otro aspecto estudiado fue la motilidad ocular, específicamente los movimientos de seguimiento. Se observó que, si bien se mantiene la fijación por cortos periodos, sí fue posible realizar una adecuada evaluación de los movimientos oculares de seguimiento, pero solo el 25 % de la muestra presentó deficiencias, como saltos, inestabilidad y pérdida de fijación del objeto a seguir. Los resultados difieren de los encontrados por diversos



autores que han reportado alteraciones oculomotoras en individuos con TEA. Kemmer *et al.* (14) reportaron que, de un total de 11 pacientes, seis de ellos presentaron movimientos sacádicos hipométricos y coinciden en el método de evaluación objetiva mediante y la observación del desempeño del movimiento ocular realizado. También en el estudio realizado por Rosenthal *et al.* (15) encontraron el 50 % de la muestra estudiada con movimientos de seguimiento deficientes y el 78 %, con pobre fijación. Investigaciones posteriores, como la realizada por Takarae *et al.* (16), reportan anomalías en los movimientos sacádicos, asociadas a pacientes con autismo y sugieren que puede ser debido a una lesión a nivel cerebelar.

La insuficiencia de convergencia o convergencia inadecuada se presentó en el 30 % de los casos, dato que coincide con Milne *et al.* (17) que reportaron deficiencia en la convergencia, de modo que se encontró un punto próximo de convergencia alejado y bajas reservas fusionales positivas en visión cercana. El diagnóstico de insuficiencia de convergencia se determinó bajo el criterio del método integrador desarrollado por Sheiman y Wick, que establece como insuficiencia de convergencia cuando se presenta una exoforia mayor en visión cercana, reservas fusionales positivas bajas y un punto próximo mayor a diez centímetros (10).

En este estudio no se identificaron casos de estrabismo; no obstante, existe evidencia de que el estrabismo está presente en el 5 % de los casos de autismo como lo reportado por Scharre *et al.* (12) Milne *et al.* (17) y Denis *et al.* (18).

En relación con el estado sensorial, el 90 % de los casos presentó fusión y el 85 % estereopsis gruesa de 200 segundos arco, ya que fue evaluada con la prueba de Lang. Los hallazgos encontrados coinciden con Milne *et al.* (17), que reporta una estereopsis reducida en pacientes con autismo, aunque difiere en la prueba utilizada de Frisby, en la cual se considera baja estereopsis un resultado menor a 120 segundos arco. Ambas pruebas evalúan la estereopsis gruesa, facilitan la comprensión y no se requiere el uso de anteojos polarizados y para fines del estudio.

Kaplan *et al.* (9), utilizó prismas verticales y observó cambios en la postura de la cabeza y el cuerpo de 18 niños con autismo, mientras observaban la televisión o caminaban en una tabla de balance, lo cual mejoró la coordinación ojo-mano, la expresión facial y el contacto visual en el 71 % de los casos. Los cambios se presentaron en solo unos minutos y el poder utilizado fue de dos dioptrías base superior. Además, refieren



que la dificultad en la atención y la mala postura disminuyeron a los dos meses de uso del prisma; en algunos casos los síntomas aparecieron nuevamente, por lo que sugieren combinar el uso de prismas con el entrenamiento visual para crear un efecto permanente.

En este estudio se identificaron algunas diferencias con lo reportado por Kaplan *et al.*, ya que el poder prismático mejor aceptado fue de 3 dioptrías prismáticas base superior; sin embargo, los cambios no fueron observados en minutos. Si bien los pacientes desempeñaban mejor las actividades solicitadas, el cambio real en la postura y la atención se observaron después de semanas de usar el antejo. Otra diferencia es que los prismas fueron utilizados por un periodo de tiempo mayor de cuatro meses y, durante las actividades de visión próxima, en promedio por un periodo de cuatro horas diarias. Los cambios han sido permanentes sin realizar entrenamiento visual. Lo anterior sugiere que se pueden presentar cambios significativos si se utilizan prismas de mayor poder y durante un periodo más largo de uso.

Rose y Torgerson (5) reportaron cambios similares a los referidos por Kaplan *et al.*, como la mejoría en la postura de la cabeza y del cuerpo, y el comportamiento de los pacientes colocando los prismas en diferentes posiciones, con la base superior, inferior, nasal o temporal, y otros poderes prismáticos entre una y tres dioptrías. En este caso, el poder prismático mejor aceptado fue de tres dioptrías y el total de la muestra presentó mejor desempeño de actividades con el prisma base superior. Esto puede ser debido a que, con la orientación superior, se centra la atención visual y provoca un efecto en el sistema de convergencia, lo que mejora la organización espacial, el sentido del tiempo y la conciencia de profundidad. Esto coincide con Harris (6) quien sugiere el uso de prismas de bajo poder, entre 1 a 3 dioptrías, para que se utilicen por periodos de meses o años y así mejorar el desempeño visual. Afirma que puede provocar un cambio radical en el proceso visual del paciente debido a la reorganización y la distribución de la luz, de modo que logre una integración visual suficiente, lo cual da como resultado que después de un tiempo ya no sea necesario el uso del prisma.

Barret (19) realizó un análisis del uso de prismas gemelos por varios autores y afirma que, si bien el uso de prismas muestra cambios significativos en la postura, se requiere más estudio en el área. Este análisis aporta datos importantes sobre el poder prismático mejor aceptado, la orientación de la base superior y el periodo



de tiempo de uso, lo que provoca cambios favorables en la atención, postura y comportamiento en niños con TEA.

Suttle *et al.* (20) evaluaron la postura en 20 adultos saludables y no registraron cambios en la postura del cuerpo; sin embargo, observaron un ligero cambio en la posición de la cabeza con el uso de prismas de 5 dioptrías del lado inferior, durante un tiempo de 30 minutos. En el presente estudio, se sugiere que el poder mejor tolerado por el paciente fue de tres dioptrías; no obstante, son poblaciones diferentes. El prisma utilizado en el caso de la población con TEA tiene el fin de mejorar tanto la atención como la postura, por lo que se sugieren prismas de menor poder. Asimismo, una diferencia entre los estudios es que no coincide la orientación del prisma entre ambas poblaciones. A su vez tampoco coincide la diferencia con respecto al resultado de la postura.

Cabe mencionar que el total de los pacientes presentaron un mejor desempeño con el prisma de magnitud de tres dioptrías colocado con la base superior. Este es un dato relevante ya que, a partir de la información proporcionada por autores como Kaplan (9), se afirma que tanto el poder prismático como la orientación de la base del prisma dependerán de cada paciente. Los resultados obtenidos permiten sugerir el uso de prismas de base superior.

## CONCLUSIÓN

En casos de trastorno del espectro autista (TEA), la insuficiencia de convergencia se presenta en un 30 % de los casos; estereopsis gruesa, en un 85 %; hipermetropía baja, en un 45 % de los casos. Esto sugiere una visión binocular estable. Adicionalmente, el uso de prismas gemelos o verticales con base superior de tres dioptrías prismáticas provoca cambios en la postura, atención y comportamiento de niños con trastorno del espectro autista en actividades de visión cercana, ya que se presentaron cambios estadísticamente significativos. Por esto, se propone como una alternativa de manejo para mejorar el desempeño principalmente en actividades de visión cercana. Se recomienda realizar una evaluación visual como parte del manejo incluyendo al optómetra como parte del equipo multidisciplinario en casos de pacientes con TEA.

## REFERENCIAS

1. Kaplan M. Seeing through new eyes. Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers; 2006.



2. Developmental Disabilities Monitoring Network Surveillance Year 2010 principal investigators; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years - autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *MMWR Surveill Summ.* 2014;63(2):1-21.
3. Karande S. Autism: A review for family physicians. *Indian J Med Sci.* 2006;60(5):205-15. doi: 10.4103/0019-5359.25683.
4. Lemer P. *Outsmarting Autism, The Ultimate guide to management Healing and prevention.* United States of America: North Atlantic Books;2014.
5. Rose M, Torgenson N. A Behavioral approach to vision and autism. *Journal of Optometric Vision Development.* 1994;25(4):269-275.
6. Harris, PA. The behavioral use of prisms. In: Barber I. *Vision Therapy. Tools of Behavioral Vision Care: Prisms.* Maryland: Optometric Extension Program; 1996.
7. Crottaz-Herbette S, Fornari E, Clarke S. Prismatic adaptation changes visuospatial representation in the inferior parietal lobule. *J Neurosci.* 2014;(34)35:11803-11. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3184-13.2014.
8. Errington JA, Menant JC, Suttle CM, Bruce J, Asper LJ. The effects of vertical yoked prisms on gait. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(6):3949–56. doi: 10.1167/iov.12-10955.
9. Kaplan M, Edelson SM, Seip JA. Behavioral Changes in Autistic Individuals as a Result of Wearing Ambient Transitional Prism Lenses. *Child Psychiatry Hum Dev.* 1998;29(1):65-76. doi:10.1023/a:1022635314597.
10. Sheiman M. *Wick Bruce Clinical Management of binocular vision. Heterophoric, accommodative and eye movement disorders.* 4<sup>th</sup> Edition. United States of America: Lippincott Company; 2014.
11. Sonisha N, et. Al. Ocular Morbidity in children with autism. *O &VP* 2013; 1(1) 32-42. [https://www.oepf.org/sites/default/files/OVP1-1\\_article\\_Bhandari\\_web.pdf](https://www.oepf.org/sites/default/files/OVP1-1_article_Bhandari_web.pdf)
12. Sharre JE, Creedon MP. Assessment of visual function in autistic children. *Optom Vis Sci.* 1992;69(6):433-9. doi: 10.1097/00006324-199206000-00004.
13. Pokharel, Pokharel PK, Das H, Adhikari S. The patterns of refractive errors among the school children of rural and urban settings in Nepal. *Nepal J Ophthalmol.* 2010;2(2):114-20. doi:10.3126/nepjoph.v2i2.3717





14. Kemmer C, Verbaten MN, Cuperus JM, Camfferman G van Engeland H. Abnormal saccadic eye movements in autistic children. *J Autism Dev Disord.* 1998;28(1):61-7. doi: 10.1023/a:1026015120128.
15. Rosenthal U, Johansson E, Gillberg C. Oculomotor findings in autistic children. *J Laryngol Otol.* 1988;102(5):435-9. doi: 10.1017/s0022215100105286.
16. Takarae Y, Minshew NJ, Luna B, Sweeney JA. Oculomotor abnormalities parallel cerebellar histopathology in autism. *J Neurol Neurosurg Psychiat.* 2004;(75):1359-61.
17. Milne E, Griffiths H, Buckley D, Scope. A. Vision in children and adolescents with autistic spectrum disorder: evidence for reduced convergence. *J Autism Dev Disord.* 2009; 39(7):965-75. doi: 10.1007/s10803-009-0705-8.
18. Denis D, Burillon C, Livet MO, Burguière O. Signes ophtalmologiques chez l'enfant autiste [Ophthalmologic signs in children with autism]. *J Fr Ophtalmol.* 1997;20(2):103-10.
19. Barret BT. A critical evaluation of the evidence supporting the practice of behavioral vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2009;29(1):4-25. doi: 10.1111/j.1475-1313.2008.00607.x.
20. Suttle CM, Asper LJ, Sturnieks DL, Menant JC. Negligible impact on posture from 5 diopter vertical yoked prisms. *Investigative Ophthalmology & Visual Science.* 2015;56(5):2980-4. doi:10.1167/iov.14-15866

