



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA

EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO VISUAL – PERCEPTUAL

EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN

Tesis que presenta

Lic. Opt. Nadia Rodiles Coss

Para optar por el grado de:

Maestría en Rehabilitación Visual

Tutor:

MCO. Elizabeth Casillas Casillas

Co tutor:

Dr. en. C Sergio Ramírez González

Aguascalientes, Ags.

12 de Octubre, 2016

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Estimado Dr. Franco:

Por medio de la presente como Tutores designados de la estudiante: **NADIA RODILES COSS**, con ID 109479 quién realizó el trabajo de tesis titulado: **EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO VISUAL – PERCEPTUAL EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, nos permitimos emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, le enviamos un cordial saludo.

ATENTAMENTE

“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags, a 10 de Octubre 2016



MCO. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS

TUTOR DE TESIS



MCO. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

CO TUTOR DE TESIS

ccp. Lic. Opt. Nadia Rodiles Coss/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
ccp. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual
ccp. Dr. en C. Luis Fernando Barba Gallardo/ Secretario de Investigación y Posgrado CCS



UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE AGUASCALIENTES

DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADDO
P R E S E N T E

Estimada Dra. Ruiz:

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis titulado:
**EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO VISUAL – PERCEPTUAL EN PACIENTES CON SÍNDROME
DE DOWN.**

Presentado por la sustentante: **NADIA RODILES COSS con ID: 109479**, egresada de
la Maestría en Rehabilitación Visual, cumple con las normas y lineamientos
establecidos institucionalmente para presentar el examen de grado.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags. 14 de Octubre 2016.

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ccp. Lic. Opt. Nadia Rodiles Coss/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
ccp. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual
ccp. Control escolar
ccp. Archivo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a mi alma mater la Universidad Autónoma de Aguascalientes, por permitirme cursar no solo la licenciatura, sino también el grado de maestría. Es un honor para mí ser egresada de esta hermosísima institución.

Agradezco profundamente al Instituto Down de Chihuahua A.C. y en especial a la Lic. Norma Corina Galindo Martínez, por abrirme las puertas de dicha institución para la realización de esta tesis. Agradezco a los profesores Héctor, Ana, Gaby y Cristina por todo su apoyo y facilidades al trabajar con sus grupos.

Mis más sinceros agradecimientos al Centro de Estudios Superiores Elizabeth Seton, porque hace 16 años me abrieron las puertas para cursar mi formación secundaria, y ahora para realizar parte de esta tesis, gracias a la Lic. Rebeca Margarita Villegas Sáenz, con cariño llamada Mague y a la Lic. Beatriz Ochoa Armendáriz, por todas las facilidades prestadas.

Agradezco desde lo profundo de mi corazón a Talleres Ópticos de Chihuahua, porque desde aquí nació mi amor a la optometría, mi inspiración para ser mejor profesionista; por becarme para poder realizar esta maestría, gracias por todos los permisos otorgados.

Un especial agradecimiento a mi tutora, mi querida Maestra Betty Casillas, porque desde siempre me ha apoyado y tenido fe en mí. Porque con su experiencia y camino recorrido siempre la recordare diciéndome: "Haber Nadia tranquila, todo va a salir." Sabe lo mucho que la aprecio como ser humano primero que nada; y como maestra por su inmenso conocimiento y su facilidad para transmitirlo. Por su apoyo incondicional en la elaboración de esta tesis, por incontables pláticas para guiarme y acompañarme en este camino, como maestra y como amiga. Gracias!

Un agradecimiento al Profesor Sergio Ramírez, porque sin ser tutor principal, apoyó y estuvo al pendiente de esta tesis. Gracias por todo su conocimiento y apoyo.

Por ultimo pero no menos importante quiero agradecer a Dios por permitirme despertar cada día, amando reír, vivir y gozar lo que hago y ser mi guía. Gracias por permitirme amar cada parte de mi vida y de mi día.

A mis padres, mi chiquis y mi chiquitito que sin ellos no estaría, ni sería la mujer que soy el día de hoy, les agradezco sus incansables esfuerzos, luchas y desvelos por convertirme en lo que soy. Gracias por siempre decirme que Sí a mis locuras. Son ustedes mi pilar, mi motor y mi razón de ser, los amo!!

DEDICATORIA

A mis padres

Alejandro Rodiles por contagiarme el amor por la carrera.
Mary Coss, las palabras no son suficientes, por siempre creer en mí, en que
sí puedo.
Por su apoyo incondicional.

A mis hermanos

Alex por ser mi cómplice de mil aventuras.
Marce porque siempre serás lo que yo quiero ser cuando sea grande.

A mis amigos

Ustedes son la familia que escogí, Erika, Ana Laura, Mariana, Shyrley, Juan
Pablo, Fito, Gilberto, a pesar de mi carácter siguen conmigo lealmente,
apoyándome en todas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
ACRÓNIMOS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
II. JUSTIFICACIÓN	16
III. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
IV. MARCO TEÓRICO.....	18
4.1 FISIOPATOLOGÍA DEL SÍNDROME DE DOWN	18
4.2 CLASIFICACIÓN PARA EL SÍNDROME DE DOWN	18
4.3 INTERVENCIÓN EN LOS PROCESOS COGNITIVOS.....	19
4.4 TEORÍAS DE DESARROLLO COGNITIVO	20
4.5 FUNDAMENTOS DE LA TERAPIA VISUAL- PERCEPTUAL Y DE LA INTEGRACIÓN DE LA VISIÓN CON LOS DEMÁS SENTIDOS	21
4.6 ANTECEDENTES RELACIONADOS CON TEORÍAS O ENFOQUES	22
4.7 PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO VISUAL	24
4.7.1 Habilidad Visual Espacial.....	24
4.7.2 Habilidad de Análisis visual	25
4.7.3 Habilidades de integración.....	26
V. HIPÓTESIS	27
VI. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
VII. RESULTADOS	31
7.1 CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA MUESTRA	31
7.2 ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO	33
VIII. DISCUSIÓN	49

IX. CONCLUSIÓN.....56
X. BIBLIOGRAFÍA.....57
XI. ANEXOS.....68
ANEXO A
ANEXO B



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Operacionalización de variables.*30

Tabla 2. Media de la edad por cada grupo31

Tabla 3. Estadísticos de contraste para variable motilidad ocular en grupo de estudio.....34

Tabla 4. Estadísticos de contraste para variable motilidad ocular final entre los grupos36

Tabla 5. Estadísticos de contraste para variable ángeles en la nieve en grupo de estudio.....37

Tabla 6. Estadísticos de contraste para variable ángeles en la nieve final entre los grupos38

Tabla 7. Estadísticos de contraste para variable círculos en pizarrón grupo de estudio.....39

Tabla 8. Estadísticos de contraste para variable círculos en pizarrón final entre los grupos.....40

Tabla 9. Análisis comparativo prueba de VOT grupo de estudio.....41

Tabla 10. Análisis comparativo prueba de VOT entre grupos.....42

Tabla 11. Análisis comparativo de cuerda y esferas en grupo de estudio43

Tabla 12. Análisis comparativo de cuerda y esferas entre grupos.....43

Tabla 13. Estadísticos de contraste para variable 3x3 en grupo de estudio44

Tabla 14. Estadísticos de contraste para variable 3x3 final entre los grupos45

Tabla 15. Análisis comparativo de balanceo ojos abiertos de grupo de estudio ...46

Tabla 16. Análisis comparativo de Balanceo ojos abiertos entre grupos.....47

Tabla 17. Análisis comparativo de balanceo ojos cerrados de grupo de estudio.....48

Tabla 18. Análisis comparativo de balanceo ojos cerrados entre grupos.....48

Tabla 19. Porcentaje de mejoría por cada variable48

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 . Distribución de la muestra en cuanto al género por cada grupo.	31
Gráfica 2. Distribución de la muestra por tipo de ametropía para cada grupo...32	32
Gráfica 3. : Distribución por tipo de posición ocular para cada grupo.	33
Gráfica 4. Motilidad ocular inicial y final, grupo de estudio.....	34
Gráfica 5. Motilidad ocular inicial y final en el grupo control.	35
Gráfica 6. : Diferencias entre grupos, motilidad ocular final.....	35
Gráfica 7. Nivel de desempeño inicial y final prueba ángeles en la nieve, grupo de estudio.....	36
Gráfica 8. Nivel de desempeño inicial y final prueba ángeles en la nieve grupo control.....	37
Gráfica 9. Diferencia de evaluación inicial y final entre grupos, variable ángeles en la nieve.	38
Gráfica 10. Nivel de desempeño inicial y final en la prueba círculos en pizarrón para el grupo de estudio.	39
Gráfica 11. Nivel de desempeño inicial y final en la prueba círculos en pizarrón para el grupo control.	40
Gráfica 12. : Media de los resultados para variable VOT entre grupos.....	41
Gráfica 13. Media de resultados variable cuerda y esferas entre grupos.....	42
Gráfica 14. Nivel de desempeño prueba 3x3 evaluación inicial y final en grupo de estudio.	44
Gráfica 15. Nivel de desempeño prueba 3x3 evaluación inicial y final en grupo control.....	45
Gráfica 16. Media de resultados prueba balanceo ojo abiertos en ambos grupos.	46
Gráfica 17. Media de resultados prueba balanceo ojo cerrados en ambos grupos.	47

ACRÓNIMOS

AV = Agudeza visual

AMS R = Astigmatismo miópico simple con la regla.

AMS vs R= Astigmatismo miópico simple contra la regla.

AMC R= Astigmatismo miópico compuesto con la regla.

AMC vs R= Astigmatismo miópico compuesto contra la regla.

AMC Ob= Astigmatismo miópico compuesto oblicuo.

AHS R= Astigmatismo hipermetrópico simple con la regla.

AHC R= Astigmatismo hipermetrópico compuesto con la regla.

AHC vs R= Astigmatismo hipermetrópico compuesto contra la regla.

AHC Ob= Astigmatismo hipermetrópico compuesto oblicuo.

AMixto R= Astigmatismo mixto con la regla.

CT= Cover Test.

SD= Síndrome de Down.

VOT= Visual Organization Test.

RESUMEN

El Síndrome de Down o trisomía 21 es una anomalía donde un material genético sobrante provoca retrasos en la forma en que se desarrolla un niño, tanto mental como físicamente. Las habilidades perceptuales son utilizadas para extraer, organizar la información del medio ambiente y para integrarla con otras modalidades y funciones cognitivas mayores, se dividen en tres categorías: visuo-espacial, análisis visual e integración sensorial. La terapia visual- perceptual tiene como objetivo modificar un comportamiento visual deteriorado mediante el aprendizaje de nuevos esquemas por lo que el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la terapia visual perceptual en niños y jóvenes con Síndrome de Down.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio cuasiexperimental: ensayo clínico en la Ciudad de Chihuahua, México en el cual se incluyeron 19 pacientes con Síndrome de Down y 19 como grupo control, con edades de 9 a 20 años, género indistinto, se excluyeron los pacientes que no acudieron a sus citas o que no cooperaron. Se determinó agudeza visual, estado refractivo, alineamiento visual, motilidad ocular, habilidades perceptuales de relación visual espacial, análisis visual e integración visual motora. Se integraron a un programa de entrenamiento visual perceptual por un periodo de 6 meses, al finalizar el tratamiento se reevaluaron las habilidades visuo-perceptuales para evaluar el efecto del entrenamiento. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante estadística descriptiva, prueba t para variables cuantitativas y chi cuadrada para variables cualitativas. **Resultados:** La motilidad ocular, las habilidades de relación visual espacial, análisis visual, motricidad gruesa y fina se encuentran deficientes en pacientes con SD y el entrenamiento visual perceptual tiene un efecto positivo en las habilidades visual-perceptuales mostrando diferencias estadísticamente significativas. **Conclusión:** El entrenamiento visual perceptual tiene un efecto positivo en las habilidades de: motilidad ocular, análisis visual, motricidad fina ya que la diferencia fue estadísticamente significativa ($p < .05$). Las habilidades de relación espacial, motricidad gruesa si bien se observó mejoría, no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

ABSTRACT

Down Syndrome, know as well at Trisomy 21, this causes physical and mental developmental delays and disabilities. Perceptual skills are used to extract, organize environmental information and integrate it with other modalities and higher cognitive functions, this are divided into three categories: visuospatial, visual analysis and sensory integration. Perceptual visual therapy goal's to change behavior visual impaired by learning new schemes, so the objective of the study was to evaluate the effect of perceptual visual therapy in children and young adults with Down syndrome.

Materials and Methods

A quasi-experimental study was conducted: clinical trial, in the city of Chihuahua, Mexico, in which 19 patients with Down syndrome and 19 control group were included, aged 9 to 20 years, gender indistinct, patients who missed appointments or who did not cooperate were excluded. Visual acuity, refractive status, visual alignment, ocular motility, visual perceptual skills spatial relationship, visual analysis and visual motor integration was determined. They were integrated in a visual perceptual training program for a period of 6 months, after the treatment the visuo-perceptual skills were reevaluated, to evaluate the effect of training. Statistical analysis was performed using descriptive statistics, the t test for quantitative variables and chi square for qualitative variables.

Results

Ocular motility, visual spatial skills, visual analysis, gross and fine motor are deficient in patients with SD and visual perceptual training has a positive effect on visual perceptual skills showing statistically significant differences.

Conclusion

The visual perceptual training has a positive effect on skills: ocular motility, visual analysis, fine motor skills and the difference was statistically significant ($p < .05$). Spatial relationship skills, gross motor skills although showed improvement this not was statistically significant differences.

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Down, también conocido como trisomía 21, es una anomalía donde un material genético sobrante provoca retrasos en la forma en que se desarrolla un niño, tanto mental como físicamente. En México, al año 2010, según el INEGI, las personas que presentan algún tipo de discapacidad son 5 millones 739 mil 270 habitantes, lo que representa 5.1% de la población total.¹ De cada 100 personas con discapacidad, 39 la tienen porque sufrieron alguna enfermedad, 16 la adquirieron por herencia, durante el embarazo o al momento de nacer. Las condiciones visuales que se reportan con más frecuencia son las ametropías, nistagmos, estrabismos y problemas acomodativos. Ya que el desarrollo físico y mental de un niño con Síndrome de Down es diferente a un niño sin dicha trisomía. Se decide realizar el estudio en la Ciudad de Chihuahua durante el periodo de Agosto 2015 a Febrero 2016 cuyo objetivo fue evaluar el efecto del entrenamiento visual perceptual en pacientes con Síndrome Down. Las sesiones de entrenamiento visual pretenden incidir en el área perceptivo cognitiva ya que un niño con SD aprende experimentando a partir de la manipulación con los elementos del medio que se presentan por lo que el entrenamiento visual perceptual se propone como una alternativa útil en estos casos.

La información del documento está organizada en capítulos, inicia con el planteamiento del problema en el cual se describe el Síndrome de Down y los diferentes aspectos relacionados al síndrome, se continúa con la justificación, marco teórico, se presenta la metodología llevada a cabo, se muestran los resultados, discusión y finalmente las conclusiones del estudio.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Síndrome de Down, también conocido como trisomía 21, es una anomalía donde un material genético sobrante provoca retrasos en la forma en que se desarrolla un niño, tanto mental como físicamente. Afecta a uno de cada 800 bebés nacidos en EE.UU.

En México, no se tiene información sobre la prevalencia del Síndrome de Down, sin embargo, al año 2010, según el INEGI, las personas que presentan algún tipo de discapacidad son 5 millones 739 mil 270 habitantes, lo que representa 5.1% de la población total.¹ De cada 100 personas con discapacidad, 39 la tienen porque sufrieron alguna enfermedad, 16 la adquirieron por herencia, durante el embarazo o al momento de nacer.

A pesar de que el Síndrome de Down no se puede prevenir, se puede detectar antes del nacimiento. Los problemas de salud que pueden acompañar a este síndrome tienen tratamiento y hay muchos recursos disponibles para ayudar tanto a los niños afectados por esta anomalía como a sus familias.

Normalmente, en el momento de la concepción, un bebé hereda información genética de sus padres en la forma de 46 cromosomas: 23 de la madre y 23 del padre. Sin embargo, en la mayoría de los casos de Síndrome de Down el niño hereda un cromosoma de más, el nº 21, teniendo un total de 47 cromosomas en vez de 46. Es este material genético de más, el que provoca los rasgos físicos y los retrasos evolutivos asociadas al Síndrome de Down.

A pesar de que no se sabe con seguridad por qué ocurre el Síndrome de Down y no hay ninguna forma de prevenir el error cromosómico que lo provoca, los científicos saben que las mujeres mayores de 35 años tienen un riesgo significativamente superior de tener un niño que presente esta anomalía. Se considera que una mujer de 30 años, tiene aproximadamente 1 probabilidad

entre 1.000 de concebir un hijo con Síndrome de Down. Esta probabilidad crece a 1 entre 400 a los 35 años y a 1 entre 100 a los 40 años.

Los niños con Síndrome de Down tienden a compartir ciertos rasgos físicos, como perfil facial plano, ojos achinados, orejas pequeñas y protrusión lingual, suelen tener una estatura promedio, pero tienden a crecer a un ritmo más lento y acaban siendo más bajos que los demás niños de su edad. En los lactantes, su escaso tono muscular puede contribuir a que tengan problemas de succión y alimentación, así como estreñimiento y otros trastornos digestivos. Los niños pueden presentar retrasos en la adquisición del habla y de las habilidades básicas para cuidar de sí mismos, como comer, vestirse entre otras.

Los niños y jóvenes con Síndrome de Down tienen un amplio abanico de capacidades, y no hay forma de saber en el momento del nacimiento de qué serán capaces conforme vayan creciendo. Aproximadamente la mitad de los niños con Síndrome de Down tienen problemas visuales o auditivos. Las deficiencias auditivas en el Síndrome de Down afectan a la capacidad de aprendizaje de los niños de diferentes formas, pero la mayoría de ellos tienen una deficiencia mental de leve a moderada. Sin embargo, pueden aprender y son capaces de desarrollar habilidades y destrezas a lo largo de la vida. Lo único que ocurre es que alcanzan los distintos hitos evolutivos a un ritmo diferente.

Ledoux², comenta que pueden existir errores de refracción. Los problemas visuales suelen incluir el estrabismo, miopía, hipermetropía, cataratas, insuficiencia acomodativa entre otros. Las anomalías oculares son sumamente frecuentes en pacientes con Síndrome de Down, así mismo, Molina *et ál.*³ afirman que las anomalías oculares y visuales más frecuentes en pacientes con Síndrome de Down son: defectos refractivos, de los cuales la hipermetropía es la más frecuente, seguido de la miopía y el astigmatismo; nistagmo, cataratas, obstrucción de conducto naso-lagrimonal, blefaritis, conjuntivitis, queratocono, entre otros. Rosembloom *et ál.*⁴ estiman que de un 20 a 40% de los niños con Síndrome de Down presentan problemas de estrabismo, con mayor frecuencia endotropía

y en un porcentaje menor exotropía y los resultados encontrados por Yurdakul *et ál.*⁵ apoyan esta afirmación, ya que determinan una prevalencia de estrabismo del 19% (18% endotropía y 1% exotropía); sin embargo, Kim *et ál.*⁶, en su estudio de alteraciones oculares en niños asiáticos con Síndrome de Down determinaron una prevalencia de exotropía.

Cregg *et ál.*⁷ afirman que los pacientes con Síndrome de Down, presentan una función acomodativa pobre e imprecisa y el déficit acomodativo tiende a incrementarse en aquellos niños que presentan hipermetropía, aunque no es exclusivo de estos pacientes. Woodhouse *et ál.*⁸, comentan que al realizar la retinoscopia dinámica se ha encontrado que el 50% de los niños con Síndrome de Down tiene reducida significativamente la acomodación (4 dioptrías o menos), y el 80% tiene una leve reducción en la acomodación si se compara con el rango normal para la edad.

Haugen *et ál.*⁹ atribuyen al déficit de acomodación, la alta frecuencia de errores refractivos encontrados en estos individuos.

Stewart *et ál.*¹⁰ describen una marcada asociación entre la disminución de la acomodación, la hipermetropía (3 dioptrías o mayor) y el estrabismo en estos pacientes. Los hallazgos sugieren una mayor relación entre disminución de la acomodación e hipermetropía y buena acomodación y emetropía (presente en la primera infancia).

Otra alteración que presentan los pacientes con Síndrome de Down es el nistagmo, se estima que cerca de un 10%, sin embargo, los estudios realizados por Da Cunha *et al.*¹¹ y Tsiaras *et ál.*¹² Determinaron una prevalencia del 18%. Estas alteraciones modifican la calidad de vida del paciente y de su familia, es por eso que es importante realizar un diagnóstico y tratamiento temprano. El optometrista debe suministrar la información apropiada a los padres de familia y cuidadores de estos pacientes para que asistan a controles visuales periódicos.

En relación a la percepción visual que se define como la creación mental del movimiento, color, forma, tamaño, construido a partir de una serie de impresiones sensoriales. Groffman¹³ lo define como el proceso activo de localización y extracción de la información obtenida del medio externo. Cornsweet¹⁴ sugiere que esta selección de información está mediada por los receptores y los circuitos neuronales conectados a estos, estableciendo relaciones entre las variaciones físicas del ambiente y las propiedades fisiológicas de los sistemas sensoriales de un organismo. La percepción se organiza en sistemas perceptuales, los cuales realizan el proceso de búsqueda y obtención de información.

Purves¹⁵ refiere que las actividades cotidianas dependen en un gran porcentaje del sistema visual. La visión se ha convertido en uno de los sentidos más relevantes, puesto que la mayor parte de las actividades que el ser humano realiza dependen de la información que llega a la retina, y que luego es seleccionada y procesada por la corteza visual.

Carulla¹⁶, menciona que el desarrollo del sistema visual depende las sinapsis que se generan en distintas etapas del desarrollo, el cuerpo humano forma células capaces de dirigirse a los diferentes lugares de la corteza cerebral que se conectan con zonas específicas para cada función.

Rincón, Rodríguez¹⁷ y Delgado¹⁸, coinciden en que existe un periodo crítico en el cual aquellas sinapsis que no se establezcan, generan consecuencias que afectan directamente la maduración, tal como puede suceder en los pacientes con baja visión, con ametropías, con estrabismos, en quienes una estimulación visual inadecuada puede generar fallas en el procesamiento de la información por parte del cerebro, lo cual conlleva a una mala percepción visual a nivel del sistema nervioso central. Por lo tanto, podría esperarse que se afecten todas las habilidades que dependen de ese sistema.

Un discreto número de trabajos de investigación como el realizado por Calero *et al.*¹⁹, han dirigido a analizar las diferencias en ejecución de los niños Down respecto de niños sin déficits o con otro tipo de déficit intelectual, encontrando una significativa relación entre su falta de estrategias de exploración y su poca flexibilidad en la infancia temprana con una peor coordinación ojo-mano; también se ha señalado que debido, a sus alteraciones cerebrales, poseen déficits de atención, su velocidad para analizar y procesar información es menor y su habilidad de resolver problemas, así como su memoria a largo plazo, menos precisa, esto lo apoyan Chapman y Hesketh²⁰.

Florez²¹ y Vived²² destacan que hay una tendencia a la distracción y falta de concentración, deficiencia en la memoria explícita y memoria auditiva a corto plazo.

Carselimo *et al.*²³, Pérez Sánchez *et al.*²⁴, así como Kennedy y Sheridan²⁵, destacan que se ha comprobado que tanto la capacidad de discriminación auditiva como la visual están más afectadas en estos niños que en otro tipo de déficits intelectuales con niveles equivalentes.

Koppitz²⁶ afirma que el sistema visual, desde el punto de vista del funcionamiento, se divide en tres áreas estrechamente relacionadas: agudeza visual, eficiencia visual e interpretación de la información visual. En esta última, está implícita la percepción visual, que ha sido definida como una actividad integral altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve y permite organizar y procesar todos los estímulos visuales para así entender el mundo en que vivimos.

Garzia²⁷, subdivide la percepción visual en tres sistemas: visuoespacial, análisis visual y el integrador sensorial. Según Borsting²⁸ el sistema visuoespacial consiste de una serie de habilidades utilizadas para entender conceptos direccionales que organizan el espacio visual externo. Estas habilidades llevan a comprender la diferencia entre conceptos de arriba abajo, atrás, adelante y derecha, izquierda. Vishwanath y Kowler²⁹, dicen que el individuo desarrolla la conciencia de su

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cuerpo en relación al espacio y la relación existente entre los objetos y el. Las habilidades espaciales son importantes para muchas destrezas que incluye giros de a la derecha o a la izquierda, el seguimiento de instrucciones, el reconocimiento y secuencia numérica. En relación al sistema de análisis visual se integran las habilidades que reconocen, recuerdan y manipulan la información visual. Incluyen la percepción de la forma, discriminación visual, percepción figura-fondo, cierre visual, memoria visual, visualización y velocidad del procesamiento. El sistema integrador se encarga de procesar e integrar información visual junto con la información procedente de otro sistema, por ejemplo el sistema motor y sistema auditivo.

El aprendizaje visoperceptual mejora la discriminación de texturas Karni *et al.*³⁰; contraste Adini, Sagi y Tsodyks³¹; Adini *et al.*³²; Sowden *et al.*³³, movimiento Harner y Watanabe³⁴; Kuai *et al.*³⁵, posiciones y curvaturas Fahle.³⁶ Cada una de estas habilidades del sistema visual tiene localizaciones específicas, son propiedades clave para el aprendizaje visoperceptual, ya que al ser estimuladas transfieren información hacia el mapa retinotópico cortical con nueva información, generando plasticidad neuronal Xiao *et al.*³⁷ De igual forma, para que se de este proceso, es crucial el papel de ciertas áreas cerebrales superiores no retinotópicas que se encarguen de la atención y la motivación para el aprendizaje visuoperceptual, Levi y Li.³⁸

Este aprendizaje es un método efectivo para mejorar la función visual tanto en agudeza, como en la realización de tareas visuales en personas con algún tipo de impedimento, por ejemplo ambliopía o baja visión Levi y Li.³⁸ También es de gran importancia clínica como método no invasivo de desarrollo de habilidades perceptuales en poblaciones con déficit de este tipo y además es un factor primario en el desarrollo cognitivo y de aprendizaje para muchas de las actividades diarias (Kattouf y Steele³⁹).

El mejoramiento de la función visual luego del entrenamiento basado en aprendizaje visoperceptual ha sido demostrado en diversos estudios y revisiones; sin embargo, los mecanismos neurales subyacentes no están completamente

entendidos. Además de esto, esta mejoría se da en habilidades perceptuales de bajo orden o aspectos visuales simples (Nahum, Nelken y Ahissar)⁴⁰

El desarrollo del niño pequeño, dada la plasticidad que posee el sistema nervioso durante las primeras etapas del desarrollo y que de no recibir los estímulos adecuados, podría verse retrasada su maduración. La evolución de los niños con Síndrome de Down en su desarrollo dependerá en gran medida del inicio de la atención temprana; la cual es el conjunto de intervenciones, dirigidas a la población infantil de 0 a 6 años.

Se ha observado que todos los niños con Síndrome de Down siguen la misma pauta de desarrollo que el niño normal aunque presentando variaciones en cuanto a su ritmo de desarrollo. Esto es importante destacarlo pues aunque el niño con Síndrome de Down vaya a una velocidad constante, la distancia entre él y el niño normal va aumentando al hacerse mayores. Se buscó y no se encontró ningún trabajos que hable de las habilidades perceptuales en niños con Síndrome de Down, tampoco se tienen referencias de estudios que hablen de como la terapia visual ayuda al mejorar el rendimiento académico y la calidad de vida en niños con Síndrome de Down, solo se tienen referencias de la estimulación temprana y el impacto de esta, por lo cual surge la pregunta de investigación:

***¿El entrenamiento visual perceptual puede mejorar las habilidades de un niño/
joven con Síndrome Down?***

II. JUSTIFICACIÓN

Ya que el desarrollo físico y mental de un niño con Síndrome de Down es diferente a un niño sin dicha trisomía, se decide realizar un estudio en el cual se puedan medir el desarrollo psiconeurológico antes y después de la terapia y así tener cada vez más conocimiento sobre esta condición; se pretende dar terapia visual a los niños y jóvenes con Síndrome de Down mayores de 9 años y analizar cuál es la efectividad y los beneficios de que continúen con terapia a esta edad. Los resultados del estudio se darán a conocer en las instituciones educativas con la finalidad de establecer programas formales para el manejo especial a personas con trisomía 21, así los educadores de escuelas tanto públicas y privadas, tengan los elementos para poder dar una mejor enseñanza a sus alumnos, para que ellos puedan desenvolverse en un ambiente lo más normal posible, tener contacto con todo tipo de niños y personas, y no solo con niños con trisomía, para que de tal manera el niño/ joven con Síndrome de Down desarrolle mejor sus habilidades perceptuales, permitiéndole tener un mejor rendimiento académico, así como seguridad en su persona y sentirse independiente.

Teniendo como base en conocimientos sobre las deficiencias que presenta un niño/joven con Síndrome de Down antes mencionadas se propone una alternativa diferente por medio de terapia visual perceptual para mejorar sus capacidades.

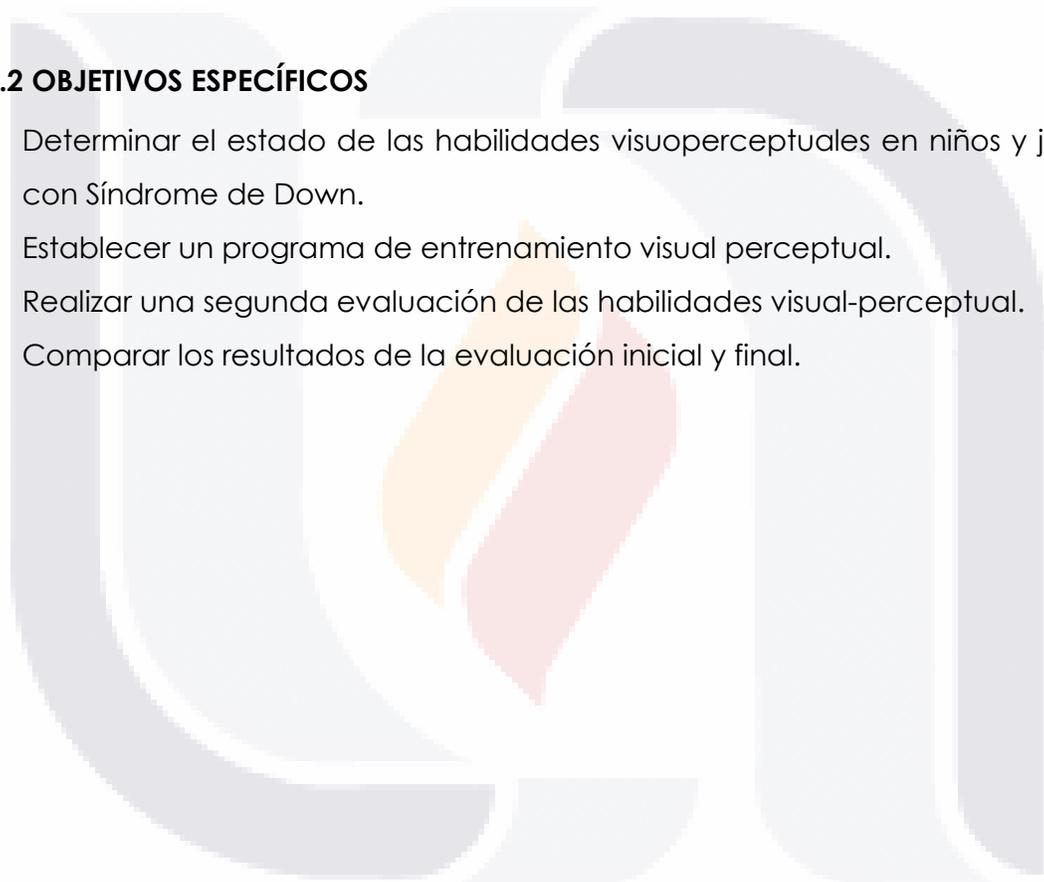
III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la terapia visual perceptual en niños y jóvenes con Síndrome de Down.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el estado de las habilidades visuoperceptuales en niños y jóvenes con Síndrome de Down.
- Establecer un programa de entrenamiento visual perceptual.
- Realizar una segunda evaluación de las habilidades visual-perceptual.
- Comparar los resultados de la evaluación inicial y final.



IV. MARCO TEÓRICO

4.1 FISIOPATOLOGÍA DEL SÍNDROME DE DOWN

En el Síndrome de Down existe una especificidad en su origen, la presencia de un cromosoma extra; esto condiciona una tendencia relativa hacia una cierta exposición patológica y función del cerebro. Sin embargo, se desconocen las claves neurobiológicas exactas que dan lugar a la disfunción cerebral en el Síndrome de Down, pero si se sabe que se deben a: alteraciones del desarrollo del cerebro y degeneración neuronal que ocurren en la segunda mitad del desarrollo fetal.⁴¹

No se pueden definir síndromes cerebrales concretos (a excepción del lenguaje), pero si podemos definir variaciones en los patrones básicos de actividades y en funciones prevalentes en una mayoría de niños con Síndrome de Down. En relación a su conducta cognitiva están afectadas diversas áreas: atención e iniciativa, memoria a corto plazo y procesamiento de la información, tanto la explícita, que es la más afectada, como la implícita, la correlación y el análisis.

4.2 CLASIFICACIÓN PARA EL SÍNDROME DE DOWN

Trisomía 21 (No Disyunción)

El Síndrome de Down generalmente es causado por un error en la división celular llamado "no disyunción"; Este da como resultado un embrión con tres copias del cromosoma 21 en lugar de los habituales dos. Antes o en la concepción un par de cromosomas 21 en el espermatozoides o en el óvulo no se puede separar. Como el embrión se desarrolla, se replica el cromosoma extra encada célula del cuerpo. Este tipo de Síndrome de Down, representa el 95% de los casos.

Mosaicismo

Ocurre cuando no hay disyunción del cromosoma 21 lleva a cabo en uno, pero no todos, de las divisiones de célula iniciales después de la fecundación. Cuando esto ocurre, hay una mezcla de dos tipos de células, algunas conteniendo los 46 cromosomas habituales y otros que contienen 47 esas células con 47 cromosomas contienen un cromosoma extra 21. Representa aproximadamente el 1% de los casos de Síndrome de Down. Investigaciones indican que los individuos con Síndrome de Down de mosaico pueden tener menos características del Síndrome de Down que aquellos con otros tipos de Síndrome de Down.

Traslocación

Representa aproximadamente el 4% de los casos de Síndrome de Down. En la translocación, parte del cromosoma 21 se rompe durante la división celular y se conecta a otro cromosoma, normalmente cromosoma 14. Mientras que el número total de cromosomas en las células permanecen 46, la presencia de una pieza extra del cromosoma 21 causa las características del Síndrome de Down.⁴²

4.3 INTERVENCIÓN EN LOS PROCESOS COGNITIVOS

Desde el punto de vista cognitivo, las personas con Síndrome de Down presentan una discapacidad intelectual. Las dificultades que suelen mostrar son:

- Déficit en las funciones sensoriales: las alteraciones visuales y auditivas limitan la entrada de información al cerebro provocando respuestas más pobres.
- Déficit de atención: se mantiene durante espacios cortos de tiempo. Teniendo dificultad para discriminar la información relevante.
- Falta de motivación: su interés por la actividad se sostiene por poco tiempo. Se frustran ante las dificultades.
- Tendencia a la impulsividad: comienzan a actuar antes de procesar la información.

- Memoria: la selección de información se altera con facilidad, lo que lleva a que la información relevante no llegue a la memoria de corto plazo por consiguiente a largo plazo.
- Procesamiento de la información: debido a la alteración de información que proviene de los canales sensitivos, el procesamiento no puede ser correcto y la respuesta se altera. Los canales visuales y motores son más exactos que los auditivos y verbal.

Asimismo, existen problemas de conceptualización, abstracción, transferencia de aprendizajes y generalización.

4.4 TEORÍAS DE DESARROLLO COGNITIVO

El desarrollo cognitivo se enfoca en los procedimientos intelectuales y en las conductas que emanan de estos procesos. Este desarrollo es una consecuencia de la voluntad de las personas por entender la realidad y desempeñarse en sociedad, por lo que está vinculado a la capacidad natural que tienen los seres humanos para adaptarse e integrarse a su ambiente.

Aprendizaje cognitivo

Sobre el aprendizaje cognitivo han hablado múltiples autores, entre los que se encuentran Piaget, Tolman, Gestalt y Bandura. Todos coinciden en que es el proceso en el que la información entra al sistema cognitivo, es decir de razonamiento, es procesada y causa una determinada reacción en dicha persona.⁴³

4.5 FUNDAMENTOS DE LA TERAPIA VISUAL- PERCEPTUAL Y DE LA INTEGRACIÓN DE LA VISIÓN CON LOS DEMÁS SENTIDOS

La terapia visual –perceptual se refiere a una parte del cuidado optométrico y consiste en una serie de ejercicios específicos que ayudan a potenciar el sistema visual. Estas son procedimientos clínicos basados en la fisiología y neurología de la visión binocular. Se utilizan para tratar disfunciones de la visión binocular, de la acomodación, de los movimientos oculares; o para mejorar las condiciones senso- motoras en pacientes con estrabismo o mejorar la percepción de la forma en pacientes con problemas de aprendizaje.⁴⁴ La terapia visual- perceptual tiene como objetivo modificar un comportamiento visual deteriorado mediante el aprendizaje de nuevos esquemas de comportamiento visual. Así, la rehabilitación visual es la reeducación de la visión a través del aprendizaje de nuevos esquemas de comportamiento visual, lo que significa que el paciente debe participar en la obtención de nuevas destrezas adquiridas para mejorar la función visual y perceptual. Bernal *et al.*⁴⁵ demostraron la importancia de la terapia visual perceptual en niños edad escolar ya que esta mejora su integración escolar y social. Con la intervención se pretende compensar las limitaciones en estas áreas, desarrollando al máximo sus capacidades, para que sea capaz de percibir y adquirir información, de almacenarla y utilizarla cuando lo necesite, mejorando la percepción, procesamiento y almacenamiento de la misma en el cerebro y pudiendo evocarla o recordarla para finalmente ser utilizada.

4.6 ANTECEDENTES RELACIONADOS CON TEORÍAS O ENFOQUES

Fernández *et al.*⁴¹ mencionan que el objetivo de las sesiones de estimulación temprana dentro del área perceptivo cognitiva es que el niño con Síndrome de Down aprende experimentando a partir de la manipulación con los elementos del medio que se presentan, para ello se parte de la estimulación sensorio-perceptiva y de la integración sensorial, principalmente a nivel auditivo, visual y táctil. Además expusieron sugerencias de intervención en las sesiones de atención temprana, teniendo en cuenta los déficits más importantes en el área cognitiva como favorecer la percepción sensorial y el proceso atencional, tanto durante el desarrollo de una actividad concreta como a lo largo de la sesión de trabajo, favoreciendo la motivación con actividades variadas. Afirman que no hay que confundir la falta de atención con la demora en la respuesta, algo que se da habitualmente, ya que su tiempo de latencia es más largo. Sugieren que la estimulación debe presentarse, siempre que sea posible, a través de más de un sentido.

Rosselli-Cock *et ál.*⁴⁶ diseñaron la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), conformada por 13 áreas cognitivas, tales como la atención, habilidades constructivas, memoria (codificación y evocación diferida), percepción, lenguaje oral, habilidades metalingüísticas, lectura, escritura, matemáticas, habilidades visoespaciales, habilidades conceptuales y funciones ejecutivas, con el objeto de analizar el desarrollo neuropsicológico en niños hispanohablantes con edades comprendidas entre los 5 y 16 años. Encontraron diferencias entre los niños y las niñas, las niñas aparecieron más específicamente en pruebas de habilidades visuoperceptuales, visuconstructivas, espaciales y numéricas.

En la región de Calí en Colombia, Quijano *et ál.*⁴⁷ aplicaron este estudio a 37 sujetos diagnosticados con TEA de una escuela primaria de 1° a 5° y un grupo

muestra de 28 sujetos sin dicho diagnóstico, teniendo como resultados diferencias significativas en la mayoría de los dominios evaluados de las funciones cognitivas, tales como: atención, memoria, comprensión del lenguaje, habilidades construccionales, espaciales y funciones ejecutivas.⁴⁸ Otro estudio realizado por Calero García *et al.*¹⁹ en el cual participaron 64 niños de 3 a 6 años, de los cuales 32 son niños con Síndrome de Down y 32 niños control no Down evaluados mediante el EHPAP (la versión española de la Application Cognitive Function Scale).

La posibilidad de mejora de la ejecución posterior a la fase de mediación, se encontró que ambos grupos, preescolares y Down, mejoraron significativamente su ejecución en el postest del EHPAP (la versión española de la Application Cognitive Function Scale), en prácticamente todas las habilidades evaluadas; esto es, que ambos grupos presentan un potencial de aprendizaje clínicamente significativo si se considera el tamaño de efecto encontrado para cada habilidad, dato concordante con los trabajos previos realizados con esa escala en diferentes tipos de poblaciones (Bensoussan⁴⁹, Brooks⁵⁰, Levy⁵¹, Malowitzky⁵², Shurin⁵³). Más interesante aun supone que, aunque los preescolares mejoran significativamente más en algunas habilidades (en concreto clasificación y memoria auditiva) los niños Down mejoran significativamente más en otras en concreto en memoria visual, resultado que está en consonancia con aquellos trabajos que han mostrado que este tipo de memoria es un “punto fuerte” en las personas con Síndrome de Down (Buckley *et ál.*⁵⁴; Comes⁵⁵; Comes *et ál.*⁵⁶)

Esta investigación tuvo como un objetivo general que comparar, mediante la escala EHPAP (la versión española de la Application Cognitive Function Scale), las diferencias en habilidades cognitivas, conductas hacia el aprendizaje y potencial de aprendizaje en niños preescolares normales y con Síndrome Down.

Se encontró que efectivamente existen diferencias significativas en la ejecución en diferentes tareas (esto es, en las puntuaciones pretest de todos los subtest de la EHPAP) entre los grupo de niños Síndrome de Down comparados con el grupo preescolar de inteligencia media los resultados muestran que las mayores diferencias de los sujetos con Síndrome de Down respecto a los preescolares, se relacionan fundamentalmente con la modalidad auditivo- verbal, tanto en memoria como en procesamiento (planificación verbal), aspectos que se relacionan con los déficits señalados por diferentes autores para esta población (Buckley y Perea⁵⁷; Buckley y Sacks⁵⁸; Molina y Arraiz⁵⁹).⁶⁰

4.7 PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO VISUAL

Con base en la información revisada se propone el siguiente protocolo de intervención visual perceptual organizado por habilidades.

4.7.1 Habilidad Visual Espacial

Integración Bilateral

Tiene como objetivo desarrollar la habilidad de la memoria motora y ser consciente de la diferencia entre lado derecho y lado izquierdo del cuerpo.

- **Juegos de manos:** se colocan 2 personas frente a frente, primero una levanta su mano derecha mientras que la otra persona levanta también su mano derecha, se debe tener conciencia del patrón cruzado, seguir con mano izquierda. Posteriormente un jugador levanta la mano derecha y el otro levanta la mano izquierda haciendo conciencia que quedan sobre el mismo plano. Deben tener la capacidad de saber qué mano levantan si una tercera persona indica que mano levantar.

- **Rayas en el pizarrón:** se coloca el jugador frente al pizarrón en cada mano un marcador, a la altura de los ojos se coloca un punto de fijación, el jugador debe ver este punto y realizar trazos de líneas horizontales, estos trazos deben de ser simétricos y se deben de realizar con ambas manos al mismo tiempo.

4.7.2 Habilidad de Análisis visual

Percepción de la forma

Tiene como objetivo el conocimiento de las semejanzas y diferencias entre las formas usando entradas multisensoriales, la habilidad de utilizar solamente pistas visuales para encontrar semejanzas y diferencias entre formas complejas así como también desarrollar la habilidad para diferenciar entre adivinar y cierre incompleto y cierre completo. Incrementar la velocidad y exactitud para hacer juicios de las imágenes presentadas.

▪ Discriminación visual

- **Acomodo de figuras según tamaño:** se colocan figuras de madera de diferentes tamaños y formas, el jugador debe de acomodarlos primero por formas iguales y después debe acomodarlos por tamaño del más chico al más grande.

▪ Cierre visual



- **Formas divididas:** dibujos de figuras o cosas pero seccionados en varias partes, un dibujo por hoja, el jugador debe de ser capaz de reconocer el objeto y mencionar su nombre o para que sirve en dado caso que no sepa su nombre.

- **Dibujos punto por punto:** una hoja impresa con una figura formada por puntos, primero se le permite al jugador que trace algunos puntos antes de reconocer la figura, un nivel más complejo debe ser capaz de reconocer la figura trazando los puntos mentalmente.

4.7.3 Habilidades de integración

El objetivo es desarrollar la habilidad de integrar las habilidades de procesamiento de la información visual con el sistema motor fino para reproducir patrones más complejos en los aspectos de coordinación ojo- mano general, exactitud y rapidez en el control motor fino guiado visualmente y en la habilidad para planear visualmente las acciones motoras para reproducir formas más complejas.

- **Motricidad Gruesa**

- Caminar sobre una línea: se traza una línea con un marcador o cinta adhesiva gruesa, sobre la que deben de caminar un pie tras otro pegando punta con talón sin salirse de la línea.



- **Mamaleche:** el jugador debe de saltar dentro de los recuadros, un pie por cuadro, debe de caer simétricamente.

- **Motricidad Fina**

- **Pulseras y collares:** el jugador inserta la cuenta dentro del hilo, observar que lo coloque en el centro del agujero de la cuenta.



V. HIPÓTESIS

La terapia visual perceptual tiene un efecto positivo en el estado de las habilidades visual perceptual en infantes con Síndrome de Down.



VI. DISEÑO METODOLÓGICO

- **Tipo de estudio:** Cuasi-experimental: Ensayo clínico.
- **Universo:** Infantes y jóvenes con Síndrome de Down.
- **Tamaño de la muestra:** 19 infantes y jóvenes con Síndrome de Down y 19 infantes control.
- **Tipo de muestreo:** No probabilístico por conveniencia.
- **Criterios de inclusión:** Infantes y jóvenes con Síndrome Down, género indistinto, edades de 9 a 20 años.
- **Criterios de exclusión:** Infantes o jóvenes que no comprendan las pruebas, que no se encuentren en el rango de edad.
- **Métodos y procedimientos**

El presente estudio se realizó en la Ciudad de Chihuahua, ubicada dentro del Estado de Chihuahua, en un centro de atención a niños especiales, el Instituto Down de Chihuahua A.C. y el Centro de Estudios Superiores Elizabeth Seton. Primeramente se realizó la evaluación de los pacientes: Historia Clínica completa, se determinó el estado refractivo con Retinoscopía de Mohindra y la agudeza visual con las tarjetas LEA, de Lea Hyvarinen. Se evaluaron las habilidades visuales: alineamiento ocular, con la prueba de cover test, la motilidad ocular con la prueba del Colegio de Optometría del Sur de California (SCCO). Se evaluaron las habilidades perceptuales en las áreas de relación visual espacial: con la prueba de Ángeles en la nieve de Irwin B. Suchoff⁶¹ que tiene como objetivo, evaluar el conocimiento el cuerpo y control corporal, esta prueba se realiza tocando las extremidades de los infantes una por una o combinadas, este debe reaccionar al contacto y mover la(s) extremidad(es); también se utilizó la prueba de círculos en el pizarrón por Irwin B. Suchoff⁶¹ tiene como objetivo, evaluar el conocimiento del cuerpo, control lateral y la integración bimanual. Proporciona también información sobre los patrones de soporte, es útil para diferenciar el lado dominante dl no dominante y su lado preferente. Se realiza pidiéndole al paciente que dibuje círculos bilaterales en un pizarrón, el paciente observa un

punto central de fijación al nivel de sus ojos y hace dos tipos de círculos, uno de forma simétrica (ambas manos se mueven hacia la línea media) y el otro de forma recíproca (una mano se mueve hacia la línea media y otra lejos de ella)

Área de análisis visual H. Elston Hooper⁶² crea la prueba Visual organization test (VOT) con el objetivo de evaluar la percepción de la forma involucrando habilidades de organización y re-visualización; este cual consta de 30 imágenes, cada una está disociada y el infante debe de tener la capacidad para asociarlas en su mente indicando el nombre de la figura , Área de integración visual motora con esferas y cuerdas de R.E. Orpet⁶³, tiene como objetivo evaluar la coordinación ojo-mano bilateral y la destreza manual para evaluar motricidad fina, se coloca frente al paciente 18 esferas del mismo tamaño y color de 1 centímetro de diámetro aproximadamente y se le pide que las inserte en la cuerda en el menor tiempo posible. En el área de Integración sensorial, La motricidad gruesa, se evaluó con la prueba de saltos alternados 3x3, creada por Irwin B. Suchoff⁶¹ el cual busca evaluar control corporal, conocimiento del cuerpo y planeación motora; consiste en saltar 3 veces en pie derecho seguido de 3 saltos en el pie izquierdo y repetir el ciclo 3 veces sin parar; también se utilizó la prueba de balanceo de pies con ojos abiertos y cerrados del autor R.E. Orpet⁶³, cuyo objetivo es evaluar la habilidad de mantener el balance estático con los ojos abiertos y con los ojos cerrados. Se integran mecanismos posturales, vestibulares y oculares. La prueba consiste en medir el tiempo que el infante puede estar parado en un solo pie.

Posterior a la evaluación se estableció el programa de entrenamiento visual perceptual con entrenamientos en casa diarios y una terapia presencial semanal durante un periodo de 6 meses. Finalmente se realizó una segunda evaluación para comparar los resultados.

- **Análisis Estadístico** Estadística descriptiva, Prueba t de muestras relacionadas para variables cuantitativas, chi cuadrada para las variables cualitativas.

• **Variables**

- Dependientes: habilidades visuales, habilidades perceptuales.
- Independientes: entrenamiento visual.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

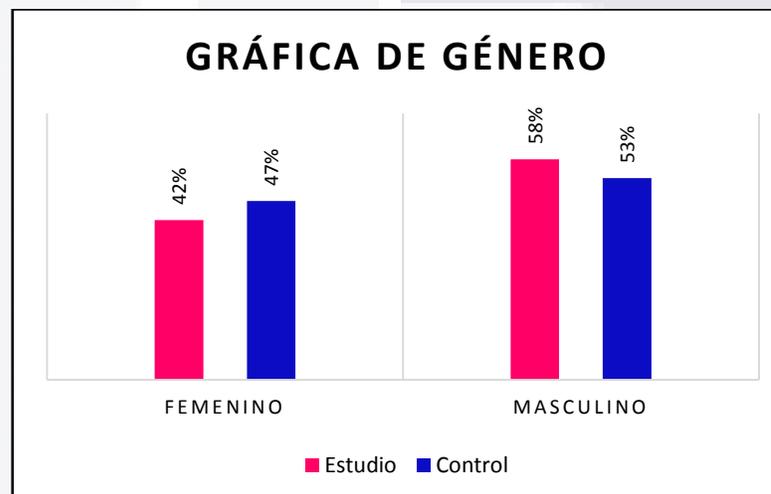
Operacionalización de variables				
Habilidad	Definición	Área	Prueba	Unidades de medición
Versiones	Evalúa la habilidad para mover ambos ojos al mismo tiempo hacia un mismo sentido.	Motilidad ocular	(SCCO) Southern California College Of Optometry	Dependiendo de la ejecución de la prueba se clasifica en adecuada o inadecuada
H. Visual espacial	Evalúa la habilidad para comprender y aplicar conceptos sobre direcciones.	Integración Bilateral	Ángeles en la nieve Círculos en el pizarrón	Bajo o alto con respecto a la edad cronológica
H. Análisis Visual	Evalúa la habilidad para reconocer, recordar y manipular información visual.	-Cierre visual -Memoria visual -Constancia de forma -Visualización	VOT	Número de aciertos
H. de Integración	Evalúa la habilidad de integrar información visual con otros sistemas.	Motricidad gruesa	Balance de pies Saltos alterados 3x3	Tiempo en segundos Bajo o alto con respecto a la edad cronológica
		Motricidad fina e Integración visual motora	Cuerdas y esferas	Número de esferas insertadas.

VII. RESULTADOS

El total de la muestra estudiada fue de 38 casos distribuidos en dos grupos, el grupo de estudio conformado por 19 niños y/o jóvenes con Síndrome Down y 19 infantes del grupo control.

7.1 CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA MUESTRA

La distribución en cuanto a **género** fue 42% femenino y 58% masculino en el grupo estudio mientras que en el grupo control la distribución fue de 47% femenino y 53% masculino, los resultados se muestran en la Gráfica 1.



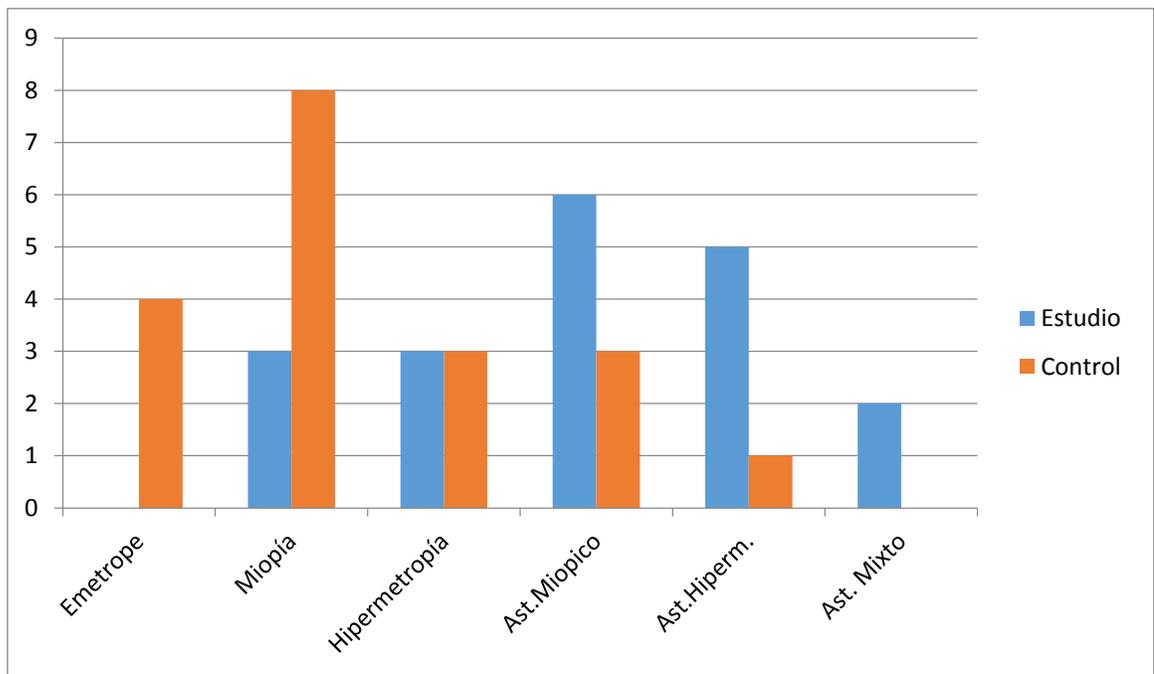
Gráfica 1 . Distribución de la muestra en cuanto al género por cada grupo.

La edad, se registró en años cumplidos y se obtuvo la media general de la muestra de 12.87 años, edad mínima de 9 y máxima de 17, con respecto a cada grupo, la media del grupo de estudio fue de 13 años y de 12 años para el grupo control, la tabla 2 muestra los valores para cada grupo.

Tabla 2. Media de la edad por cada grupo

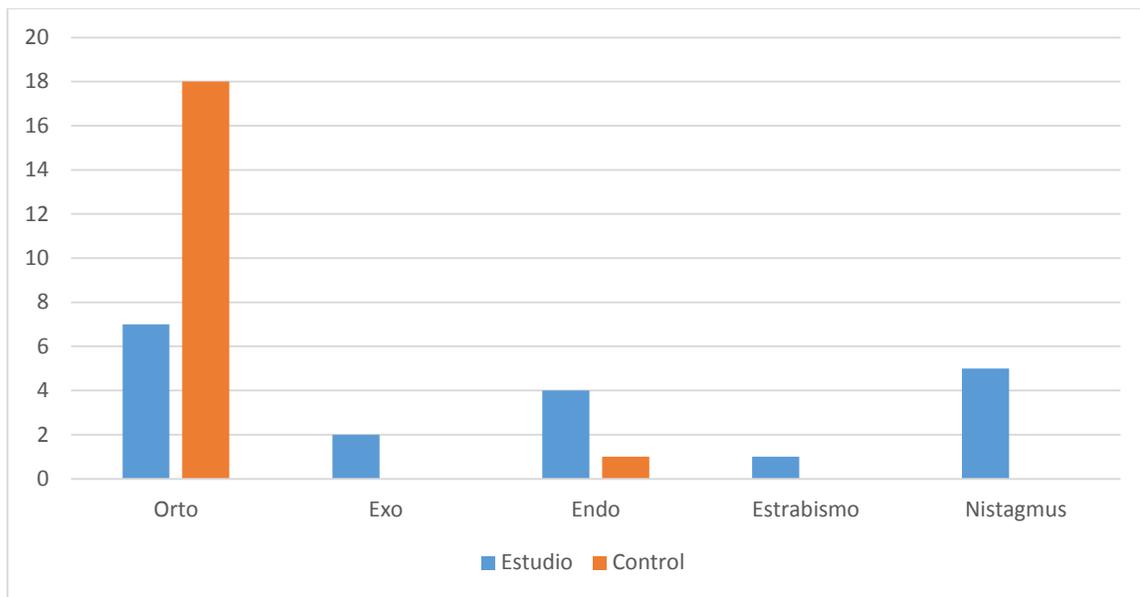
Media de la edad por cada grupo				
Grupo	Media	Mínima	Máxima	Rango
General	12.87	9	17	8 años
Estudio	13 años	9 años	17 años	8 años
Control	12 años	12 años	13 años	1 año

En relación al **tipo de ametropía**, en el grupo control se diagnosticaron cuatro casos emétopes, ocho casos miopía, tres hipermetropía, tres astigmatismo miópico, y uno astigmatismo hipermetrópico mientras que en el grupo de estudio se diagnosticaron tres casos con miopía, tres con hipermetropía, seis con astigmatismo miópico, cinco con astigmatismo hipermetrópico y dos con astigmatismo mixto, los resultados se pueden apreciar en la gráfica 2.



Gráfica 2. Distribución de la muestra por tipo de ametropía para cada grupo.

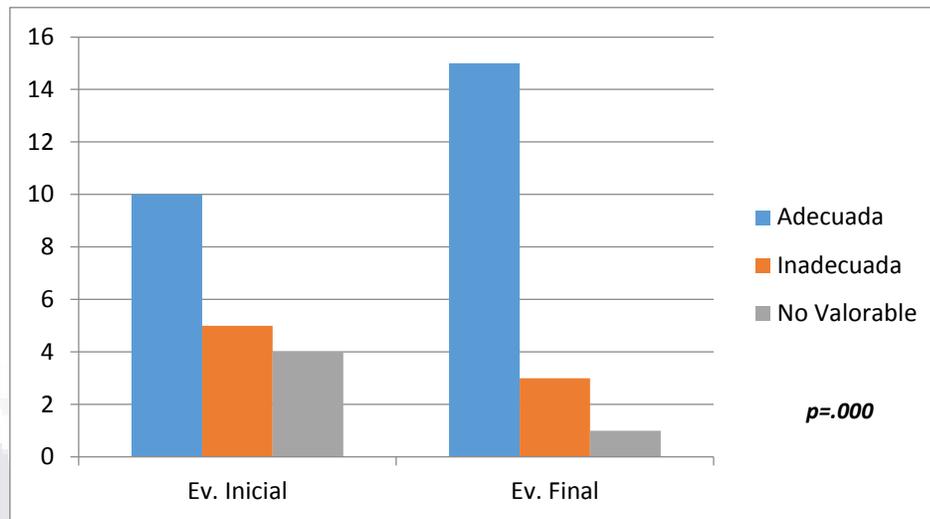
La posición ocular o alineamiento visual para el grupo en el grupo control 18 casos presentaron ortoforia y 1 caso endoforia y en el grupo de estudio fue de 7 casos ortoforia, 4 endoforia, 2 exoforia, 5 nistagmo, 1 estrabismo. Y los resultados se muestran en la en la gráfica 3.



Gráfica 3. : Distribución por tipo de posición ocular para cada grupo.

7.2 ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

En relación a la motilidad ocular, la cual fue reportada como adecuada o inadecuada, se observa que en el grupo de estudio, en la evaluación inicial, 10 casos se diagnosticaron como adecuados, 5 inadecuados y 4 no fue posible evaluar. Y en la evaluación posterior al tratamiento reportaron 15 casos con motilidad adecuada 3 permaneció inadecuada y solo1 no fue posible evaluarla. Los resultados se observan en la gráfica 4.



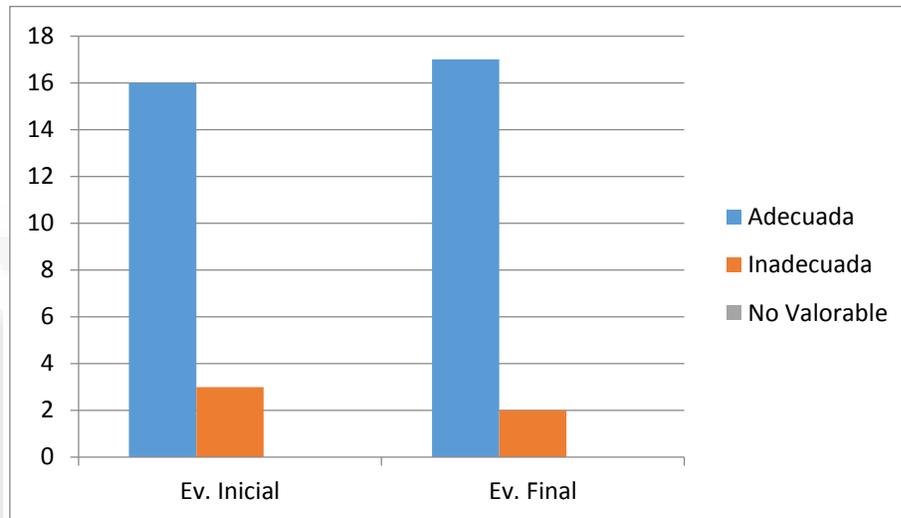
Gráfica 4. Motilidad ocular inicial y final, grupo de estudio.

Se utilizó la prueba de Chi cuadrada para establecer si la diferencia entre la evaluación inicial y final era significativa, los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Estadísticos de contraste para variable motilidad ocular en grupo de estudio

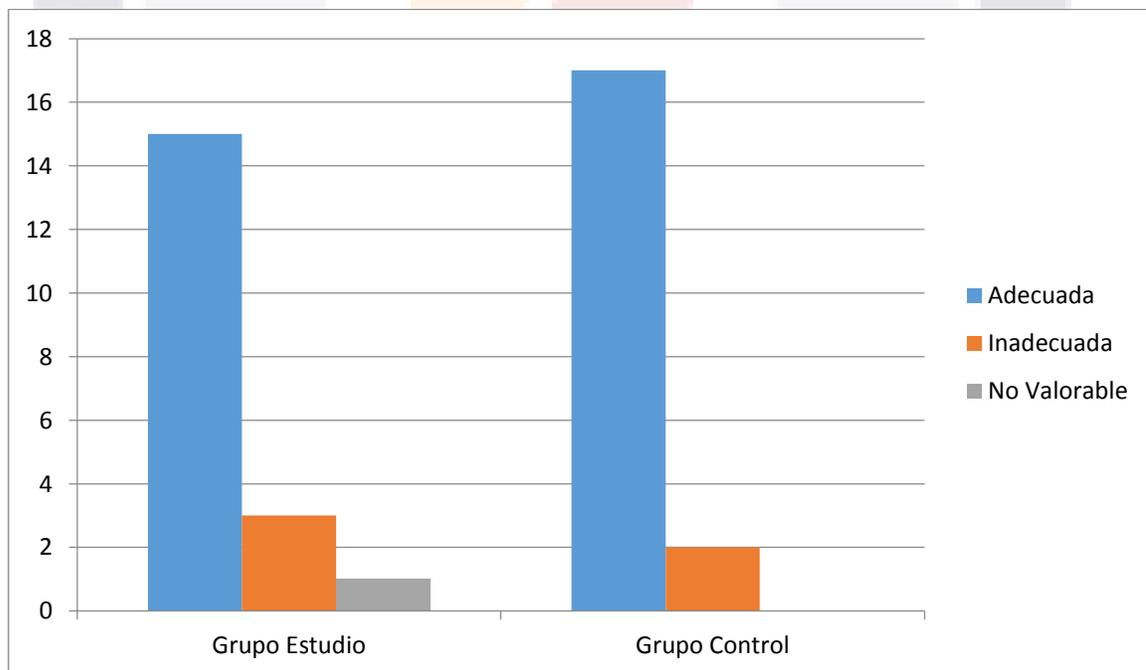
Tabla 3				
Estadísticos de contraste para variable motilidad ocular en grupo de estudio				
Evaluación	Chi cuadrada	Significancia	Sig. Monte Carlo	Intervalo de confianza 95%
Inicial	3.263	.211	.203	.218
Final	18.105	.000	.000	.000

En el grupo control la evaluación inicial presentó 16 casos con motilidad ocular adecuada y 3 inadecuada y en la evaluación final 17 caso adecuada y 2 inadecuada. Los resultados en la gráfica 5.



Gráfica 5. Motilidad ocular inicial y final en el grupo control.

La gráfica 6 muestra la comparación de resultados obtenidos para cada grupo.



Gráfica 6. : Diferencias entre grupos, motilidad ocular final.

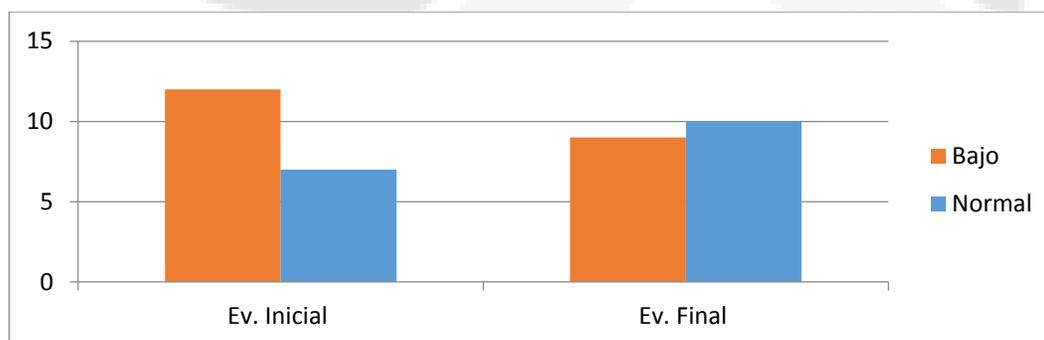
Se utilizó la prueba de Chi Cuadrada de Pearson para conocer si la diferencia de la evaluación final era estadísticamente significativa. Los resultados se aprecia en la tabla 4.

Tabla 4. Estadísticos de contraste para variable motilidad ocular final entre los grupos

Chi Cuadrada de Pearson	Estadísticos de contraste para variable motilidad ocular final entre los grupos				
	Valor	Significancia asintótica (bilateral)	Sig. De Monte Carlo (Bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Razón de verosimilitudes Estadístico exacto de Fisher Asociación lineal por lineal	1.325	.516	.660	.651	.670
	1.713	.425	.660	.651	.670
	1.324	.425	.660	.651	.670
	1.137	.286	.499	.489	.509

Con respecto a las **habilidades perceptuales** se evaluaron las tres áreas, la integración bilateral se evaluó con la prueba de ángeles en la nieve y círculos en pizarrón y se registró el número de casos con desempeño bajo o normal con respecto a la edad para cada grupo.

Para la prueba de ángeles en la nieve el grupo de estudio en la evaluación inicial presentó 12 casos con desempeño bajo y 7 desempeño normal y en la evaluación final 9 casos con desempeño bajo y 10 normal. Los resultados se reportan en la gráfica 7.



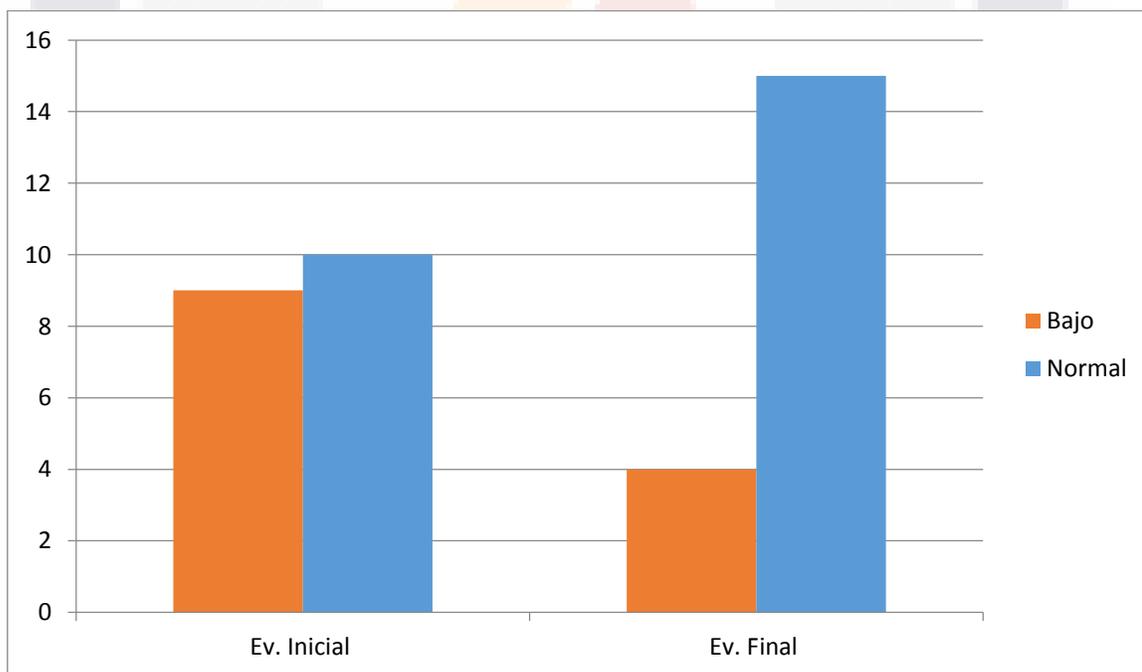
Gráfica 7. Nivel de desempeño inicial y final prueba ángeles en la nieve, grupo de estudio.

La diferencia entre los resultados de la evaluación inicial y final en el grupo de estudio se analizó mediante la prueba de Chi cuadrada de Pearson, la tabla 5 muestra los resultados

Tabla 5. Estadísticos de contraste para variable ángeles en la nieve en grupo de estudio

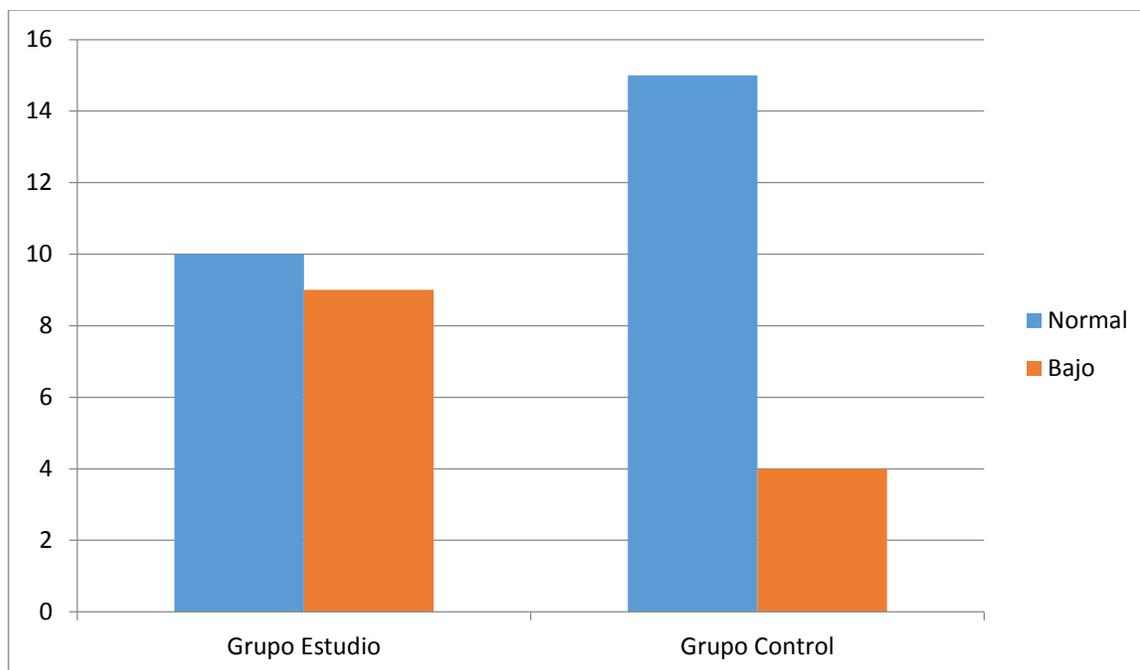
Tabla 5	Estadísticos de contraste para variable ángeles en la nieve en grupo de estudio			
Evaluación	Chi cuadrada	Significancia	Sig. Monte Carlo	Intervalo de confianza 95%
Inicial	1.316	.360	.350	1.00
Final	.053	1.000	.369	1.00

El grupo control en la prueba de ángeles en la nieve en la evaluación inicial presentó 9 casos con desempeño bajo y 10 con desempeño normal y en la evaluación final solo 4 con desempeño bajo y 15 normal. Los resultados se presentan en la gráfica 8.



Gráfica 8. Nivel de desempeño inicial y final prueba ángeles en la nieve grupo control.

Se analizó la diferencia en la evaluación final entre los grupos para la variable ángeles en la nieve, la gráfica 9 muestra los resultados.

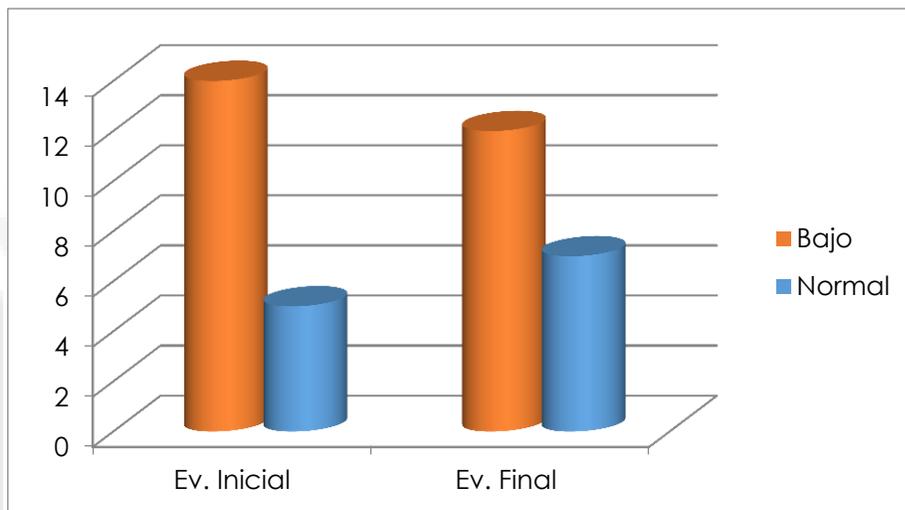


Gráfica 9. Diferencia de evaluación inicial y final entre grupos, variable ángeles en la nieve. La diferencia entre los resultados para cada grupo se analizó con la prueba de Chi cuadrada de Pearson, en la tabla 6 se presentan los resultados

Tabla 6. Estadísticos de contraste para variable ángeles en la nieve final entre los grupos

Tabla 6	Estadísticos de contraste para variable ángeles en la nieve final entre los grupos			
Chi Cuadrada de Pearson	Valor	Significancia asintótica (bilateral)	Significancia Exacta (bilateral)	Significancia Exacta (unilateral)
Razón de verosimilitudes	2.923	.087	.170	.085
Estadístico exacto de Fisher	1.871	.171	.170	.085
Asociación lineal por lineal	2.980	.084	.170	.085
	2.846	.092	.170	.085

Los **círculos en pizarrón** en el grupo de **estudio** en la evaluación inicial se presentaron 14 casos con desempeño bajo y 5 normal, en la evaluación final disminuyó a 12 casos y 7 con desempeño normal. Resultados en gráfica 10.



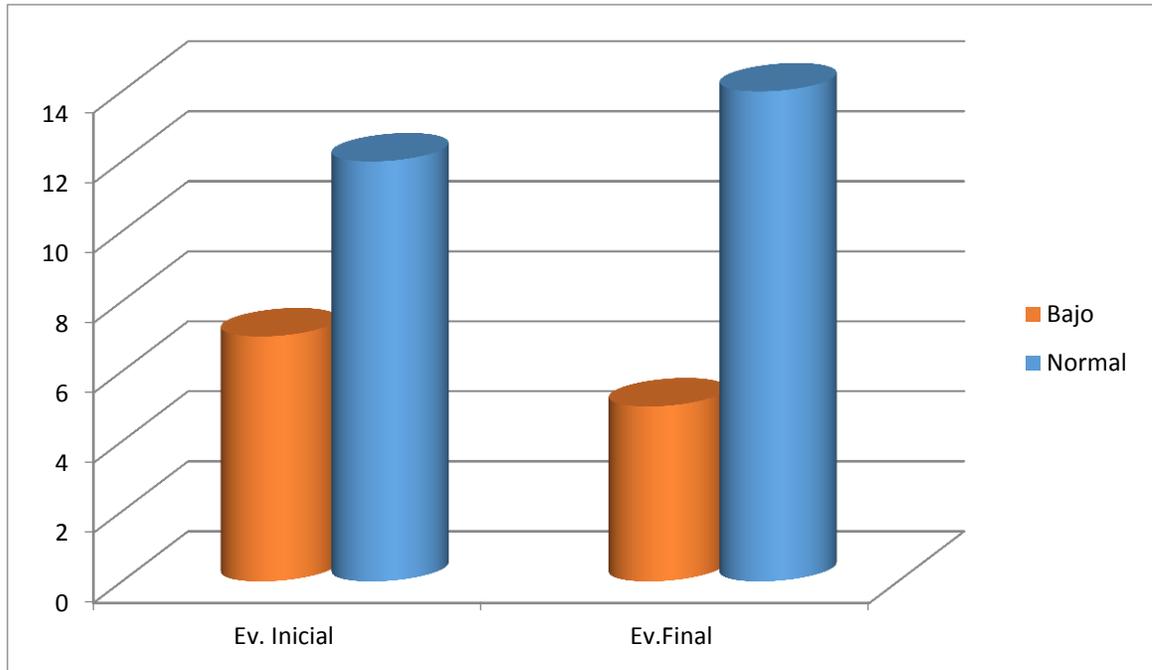
Gráfica 10. Nivel de desempeño inicial y final en la prueba círculos en pizarrón para el grupo de estudio.

La diferencia entre la evaluación inicial y final en el grupo de estudio se analizó con la prueba de Chi cuadrada de Pearson y los resultados se presentan en la tabla 7

Tabla 7. Estadísticos de contraste para variable círculos en pizarrón grupo de estudio

Tabla 7		Estadísticos de contraste para variable círculos en pizarrón grupo de estudio			
Evaluación	Chi cuadrada	Sig Asintótica	Sig	Sig. Monte Carlo	Intervalo de confianza 95%
Inicial	4.263a	.039	.061	.057	.346
Final	1.316a	.251	.355	.066	.365

En el grupo control en la evaluación inicial 7 casos desempeño bajo y 12 normal y en la evaluación final el desempeño bajo disminuyo a 5 casos y normal 14 casos gráfica 11.



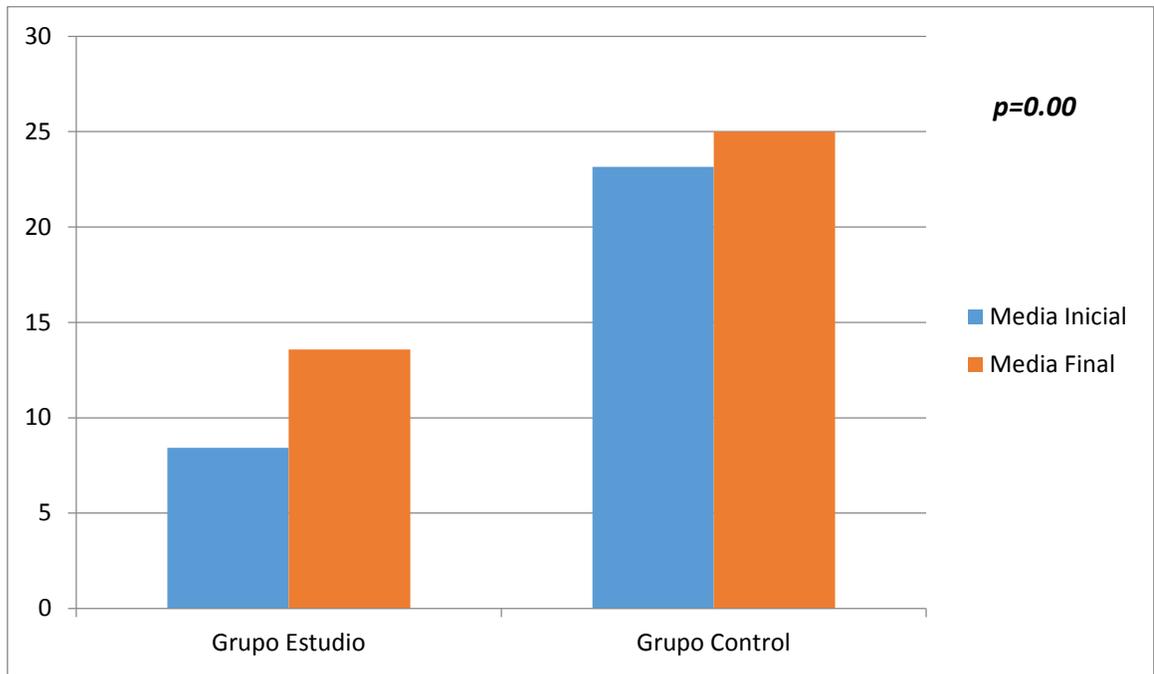
Gráfica 11. Nivel de desempeño inicial y final en la prueba círculos en pizarrón para el grupo control.

La diferencia encontrada en la evaluación final para cada grupo se analizó con la prueba de chi cuadrada de Pearson y los resultados se presentan en la tabla 8

Tabla 8. Estadísticos de contraste para variable círculos en pizarrón final entre los grupos

Tabla 8	Estadísticos de contraste para variable círculos en pizarrón final entre los grupos			
Chi Cuadrada de Pearson	Valor	Significancia asintótica (bilateral)	Significancia Exacta (bilateral)	Significancia Exacta (unilateral)
Razón de verosimilitudes	5.216	.022	.049	.024
Estadístico exacto de Fisher	3.832	.050	.049	.024
Asociación lineal por lineal	5.348	.021	.049	.024
	5.078	.024	.049	.024

El análisis visual fue evaluado de manera general con la prueba de Visual organization test (VOT) y los resultados se registraron en número de aciertos obtenidos, en la evaluación inicial en el grupo de estudio la media del número de aciertos fue de 8.42 y la final de 13.58 y en el grupo control la media inicial fue de 23.16 y la final de 25, los resultados se muestran en la gráfica 12.



Gráfica 12. : Media de los resultados para variable VOT entre grupos.

Se analizó a diferencia entre la evaluación inicial y final en el grupo de estudio con la prueba t de student para muestras relacionadas y los resultados se aprecian en la tabla 9

Tabla 9. Análisis comparativo prueba de VOT grupo de estudio

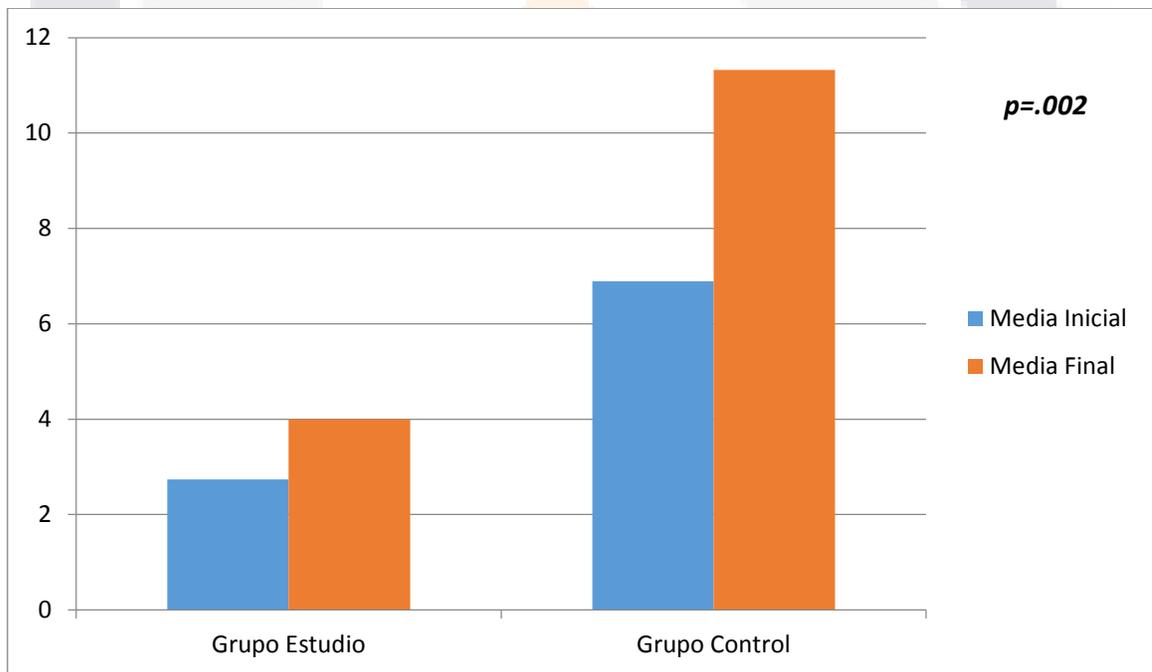
Tabla 9. Análisis comparativo prueba de VOT grupo de estudio				
	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Media inicial	8.42	-6.352 α-3.964	-9.073	.000
Media final	13.58			

Se analizó la diferencia entre los grupos, los resultados se muestran en la tabla 10

Tabla 10. Análisis comparativo prueba de VOT entre grupos

Tabla 10. Análisis comparativo prueba de VOT entre grupos				
	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Grupo estudio	13.58	-14.179 a -8.663	-8.397	0.03
Grupo control	25			

Con respecto a la motricidad fina que fue evaluada por medio de la prueba de **cuerda y esferas**, se registró la media del número de esferas que fue insertado en la cuerda, En el grupo de estudio la media inicial fue de 2.74 esferas y la final de 4 y en el grupo control la media fue de 6.89 y en la final de 11.32. Los resultados en la gráfica 13.



Gráfica 13. Media de resultados variable cuerda y esferas entre grupos.

Se analizó la diferencia entre la evaluación inicial y final en el grupo de estudio con la prueba de t de student los resultados se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Análisis comparativo de cuerda y esferas en grupo de estudio

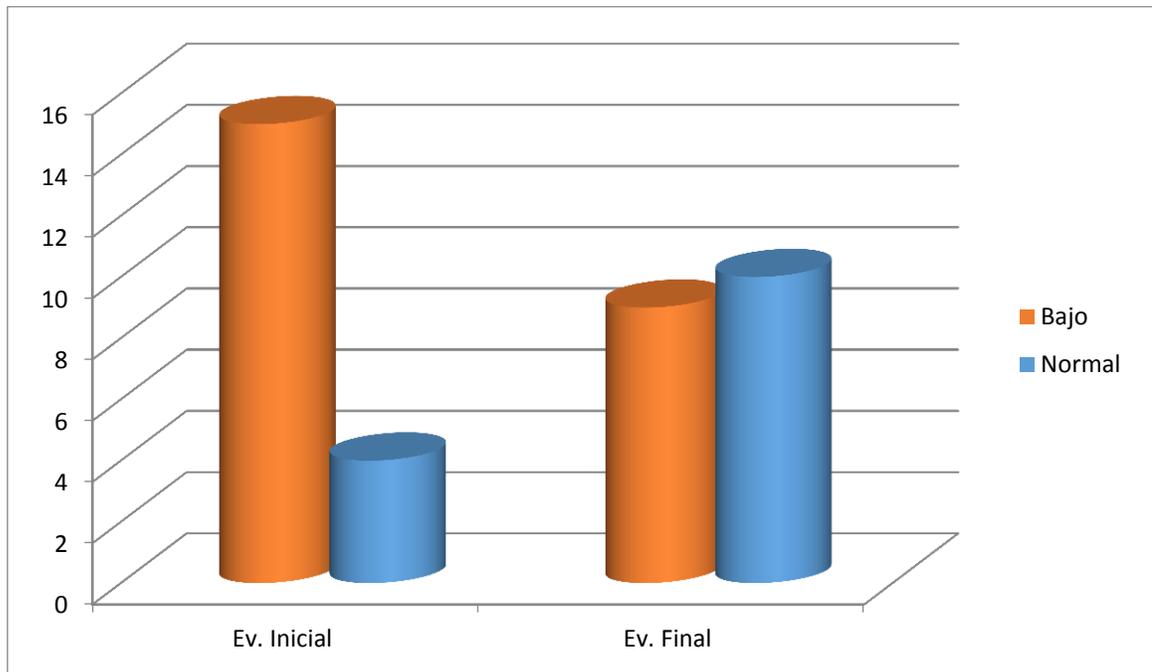
Tabla 11. Análisis comparativo de cuerda y esferas en grupo de estudio				
	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Media inicial	2.74	-1.997 a -530	-3.168	.002
Media final	4.00			

Se analizó la diferencia en la media obtenida en la evaluación final entre los grupos, con la prueba de t student para muestras independientes, los resultados se muestran en la tabla 12.

Tabla 12. Análisis comparativo de cuerda y esferas entre grupos

Tabla 12. Análisis comparativo de cuerda y esferas entre grupos				
	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Grupo estudio	4.00	-8.875 a -5.757	-9.517	.011
Grupo control	11.32			

La motricidad gruesa que se determinó mediante la prueba de **3X3**, salto alternado. En el grupo de **estudio** en la evaluación inicial 15 pacientes obtuvieron desempeño bajo y 4 normal, y en la evaluación final 9 con desempeño bajo y 10 normal. Los resultados se muestran en la gráfica 14.

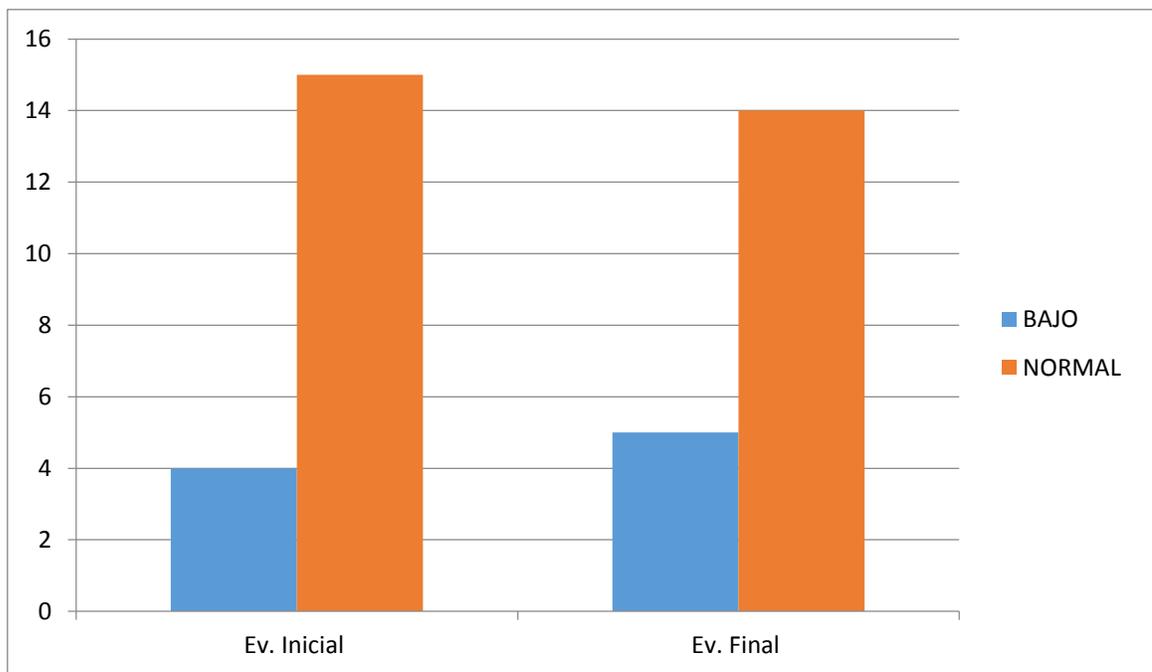


Gráfica 14. Nivel de desempeño prueba 3x3 evaluación inicial y final en grupo de estudio.

Tabla 13. Estadísticos de contraste para variable 3x3 en grupo de estudio

Tabla 13	Estadísticos de contraste para variable 3x3 en grupo de estudio			
Evaluación	Chi cuadrada	Significancia	Sig. Monte Carlo	Intervalo de confianza 95%
Inicial	6.368	.012	.017	1.00
Final	.053	.819	.023	1.00

En el grupo control en la evaluación inicial se presentaron 4 casos con desempeño bajo y 15 normal y en la evaluación final 5 con desempeño bajo y 14 normal. Los resultados se muestran en la gráfica 15.

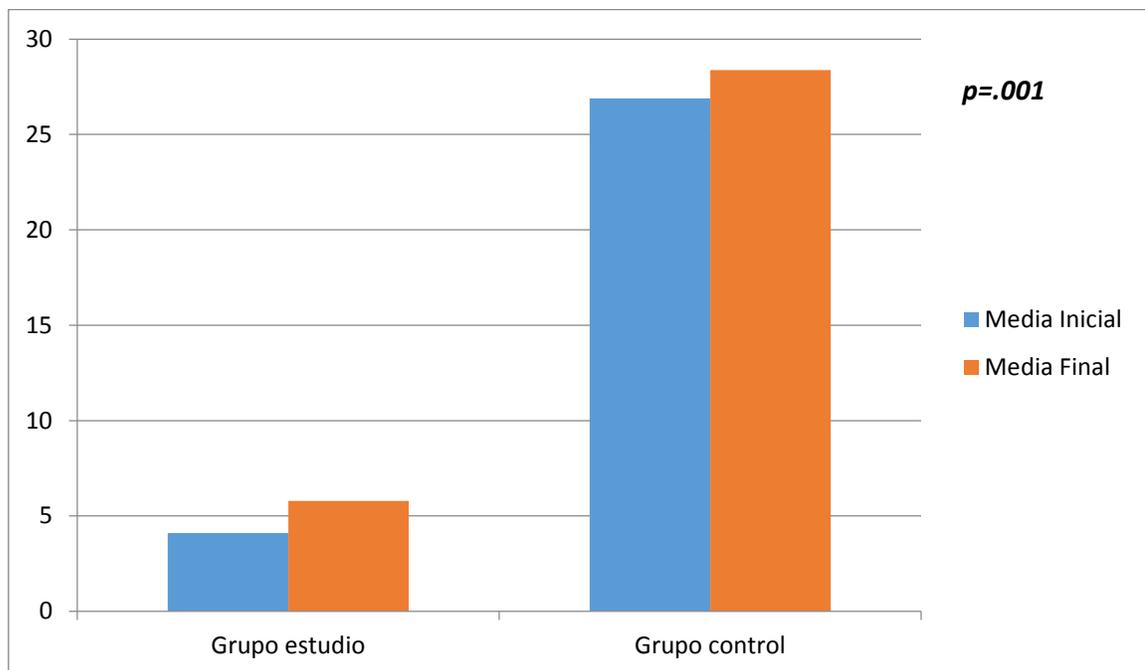


Gráfica 15. Nivel de desempeño prueba 3x3 evaluación inicial y final en grupo control.
 Se analizaron las diferencias de la evaluación final entre los grupos y los resultados se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Estadísticos de contraste para variable 3x3 final entre los grupos

Tabla 14	Estadísticos de contraste para variable 3x3 final entre los grupos			
Chi Cuadrada de Pearson	Valor	Significancia asintótica (bilateral)	Significancia Exacta (bilateral)	Significancia Exacta (unilateral)
Razón de verosimilitudes	1.810	.179	.313	.157
Estadístico exacto de Fisher	1.018	.313	.313	.157
Asociación lineal por lineal	1.829	.176	.313	.157
	1.762	.184	.313	.157

Los resultados de las prueba de **balanceo de pies con ojos abiertos y cerrados** se puede observar que para el balanceo con ojos abiertos en el grupo de estudio la media inicial fue de 4.11 segundos y la final de 5.79 y en el grupo control de 26.89 segundos y la final de 28.37, los resultados se observan en la gráfica 16.



Gráfica 16. Media de resultados prueba balanceo ojo abiertos en ambos grupos. La prueba t student muestras relacionadas se utilizó para identificar la diferencia de la evaluación inicial y final para el grupo de estudio lo resultados se aprecian en la tabla 15.

Tabla 15. Análisis comparativo de balanceo ojos abiertos de grupo de estudio

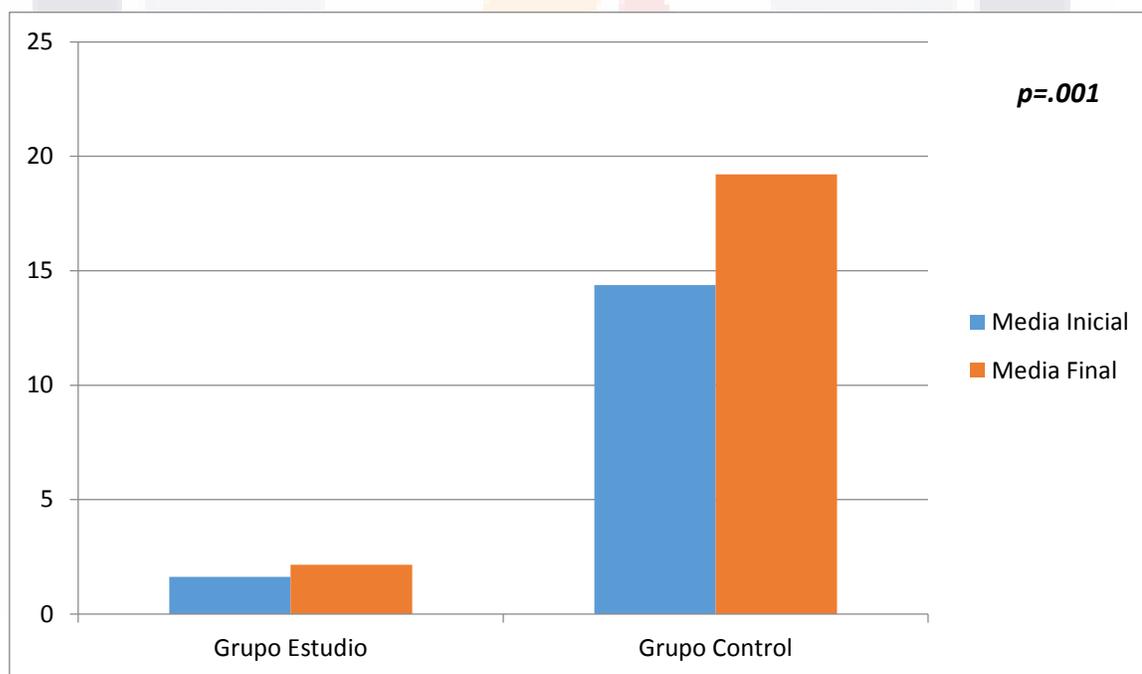
Tabla 15. Análisis comparativo de balanceo ojos abiertos de grupo de estudio				
	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Media inicial	4.11	-4.158 a .789	-1.430	.170
Media final	5.79			

Se analizó la diferencia de la evaluación final entre los grupos con la prueba t muestras independientes los resultados en la tabla 16.

Tabla 16. Análisis comparativo de Balanceo ojos abiertos entre grupos

Tabla 16. Análisis comparativo de Balanceo ojos abiertos entre grupos				
	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Grupo estudio	5.79	-25.391 a -19-767	-16.283	.001
Grupo control	28.37			

Se realizó la prueba con los ojos cerrados para eliminar el estímulo visual y se registró la media en segundos obtenida para cada grupo, en la evaluación inicial en el grupo de estudio fue de 1.63 segundos y la final de 2.16 y en el grupo control de 14.37 y la final de 19.21. Los resultados se muestran en la gráfica 17.



Gráfica 17. Media de resultados prueba balanceo ojo cerrados en ambos grupos.

La prueba t para muestras relacionadas en el grupo de estudio se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Análisis comparativo de balanceo ojos cerrados de grupo de estudio
Tabla 17. Análisis comparativo de balanceo ojos cerrados de grupo de estudio

	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Media inicial	1.63	-1.468 a .416	-1.174	.001
Media final	2.16			

El análisis comparativo de la evaluación final entre los grupos se utilizó la prueba t para muestras independientes. Tabla 18.

Tabla 18. Análisis comparativo de balanceo ojos cerrados entre grupos

Tabla 18. Análisis comparativo de balanceo ojos cerrados entre grupos

	MEDIA FINAL	IC 95%	t	p
Grupo estudio	2.16	-17.053 a 1.765	-.9660	.001
Grupo control	19.21			

Finalmente se comparó el porcentaje de mejoría con el entrenamiento visual, los resultados se aprecian en la tabla 19.

Tabla 19. Porcentaje de mejoría por cada variable

Tabla 19	Porcentaje de mejoría por cada variable				
VARIABLE	GRUPO	MEDIA INICIAL	MEDIA FINAL	% DE MEJORIA	p
Motilidad ocular	Estudio	10	15	26.31	0.00
	Control	16	17	5.25	
Angeles en la nieve	Estudio	7	10	15.78	
	Control	10	15	26.31	
Circulos en pizarrón	Estudio	5	7	10.52	
	Control	12	14	10.52	
VOT	Estudio	8.42	13.58	27.15	0.00
	Control	23.16	25	9.65	0.03
Cuerda y esferas	Estudio	2.74	4	6.63	0.02
	Control	6.89	11.32	23.31	0.01
3x3	Estudio	4	10	31.57	
	Control	15	14	5.26%	
Balanceo ojos abiertos	Estudio	4.11	5.79	8.84	
	Control	26.89	28.37	7.78	
Balanceo ojos cerrados	Estudio	1.63	2.16	2.78	.001
	Control	14.37	19.21	26.31	.001

VIII. DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la terapia visual perceptual en niños con Síndrome de Down, la muestra se dividió en dos grupos, el grupo de estudio conformado por sujetos con Síndrome Down y un grupo control.

En la evaluación inicial se determinaron las características de la muestra, la distribución en cuanto a género el porcentaje fue ligeramente menor en el género femenino en ambos grupos como se aprecia en la gráfica 1. Los resultados apoyan lo afirmado por Alexander *et al.*⁶⁴ en el estudio de prevalencia de género en Reino Unido, en el 2014 se registraron 1159 mujeres y 1317 hombres.

La tabla 2 muestra la distribución con respecto a la edad, se puede apreciar que la media es muy similar en ambos grupos, sin embargo, en el grupo de estudio se observa un rango de edad de 8 años mientras que en control de 1 año, esto es debido a que los niños que conformaron el grupo control son todos del mismo grado escolar.

En relación al tipo de ametropía encontrada en la muestra, en la gráfica 2 se observa que la ametropía más frecuente en el grupo estudio fue el astigmatismo miópico compuesto, contrario a lo que Molina *et al.*⁶⁵ afirman al analizar las alteraciones visuales y oculares en pacientes con Síndrome de Down en Colombia pues ellos mencionan que la hipermetropía es más frecuente. Otro estudio realizado en Aguascalientes por Jiménez y Cabrera⁶⁶ en 35 niños con Síndrome de Down, también mencionan que la hipermetropía es la ametropía más frecuente y tanto el astigmatismo hipermetrópico como el astigmatismo miópico son la segunda ametropía más frecuente con igual porcentaje, lo cual coincide con este estudio; esto significa que tanto en el norte del país como en el centro, el astigmatismo miópico o hipermetrópico está presente en los niños con Síndrome de Down. Otro estudio realizado en Barcelona por Puig *et al.*⁶⁷ en 546 niños con Síndrome de Down menciona que la ametropía más frecuente fueron ojos emétopes o hipermetrópicas, después la siguiente ametropía más alta fue la miopía, seguido del astigmatismo y estrabismo en 240 casos. Esta diferencia

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

puede ser debida al tamaño de la muestra que en este estudio fue muy pequeña.

En relación a la posición ocular o alineamiento visual, en la gráfica 3 se observa que la ortoforia fue la condición que se presentó con mayor frecuencia, contrario a lo que comenta Ledoux² quién menciona que el estrabismo es una de las anomalías oculares más frecuentes en personas con Síndrome de Down, aun cuando no menciona que tipo de estrabismo es el más frecuente. Otro estudio realizado por Domínguez⁶⁸ afirma que 3 de cada 10 pacientes con Síndrome de Down presentaban forias mientras 7 de cada 10 pacientes con síndrome de Down presentaban ortoforia, lo cual coincide con los resultados del presente estudio.

Puig *et al.*⁶⁷ afirman que la endotropia se presenta en un 35.5% en niños con SD. Su muestra estuvo conformada por niños más pequeños de un mes de vida hasta los 18 años. En este estudio no se presentó un alto porcentaje de estrabismo probablemente porque son niños pequeños o también a que se encuentran en un centro de atención integral y el uso de su corrección óptica interfiere en un mejor alineamiento visual. Watt *et al.*⁶⁹ afirma para la Sociedad Nacional de Síndrome Down (National Down Syndrome Society.NDSS) afirma que al menos el 42% de los niños con síndrome de Down pueden tener estrabismo y que este porcentaje incrementa con la edad, sin embargo, en algunos casos puede ser tratados con el uso de la corrección óptica.

La motilidad ocular se analizó en la evaluación inicial y posterior al entrenamiento visual ya que se incluyeron en el programa de terapia, actividades para mejorar esta habilidad. En la gráfica 4 se puede observar como aumentaron considerablemente los casos de motilidad ocular adecuada después de recibir entrenamiento. Se realizó la prueba de Chi cuadrada y el valor de ($p = .000 < .05$) fue estadísticamente significativo. Esta diferencia se debe a que primeramente se compensaron las ametropías y después se implementó la terapia, otro factor que pudo haber influido para el resultado positivo, es que debido a las condiciones de la muestra Síndrome de Down. Se incorporaron a los ejercicios, elementos que ayudaran a mantener la atención, como fueron pelotas de colores y luminosas, además hacia el ejercicio más divertido. Estos resultados coinciden con lo que

afirma Rodríguez *et al.*⁷⁰ quién observó los cambios en las habilidades visuales posteriores a la terapia de movimientos rítmicos en pacientes con Síndrome de Down. En el cual antes de iniciar terapia el 40% de su población muestra presentaba motilidad ocular mala, y posterior a 6 meses de terapia este porcentaje sube a 46.67% de motilidad ocular regular y 40% motilidad ocular buena. Cabe mencionar que en su estudio divide la motilidad ocular en mala, regular, buena, para fines de la presente investigación solo se clasifica en buena o adecuada y/o mala o inadecuada; Rodríguez concluye que parece que hay una ligera tendencia a progresar en la calidad de la motilidad ocular, lo cual coincide con este estudio ya que al finalizar el entrenamiento hubo una notable mejoría como se puede observar en la gráfica 4; En el 78.94% de los casos se presentó una motilidad adecuada, los resultados sugieren que en pacientes con Síndrome de Down la motilidad ocular es inadecuada y el entrenamiento visual es una alternativa útil para mejorar esta habilidad.

El objetivo del estudio estuvo orientado hacia las habilidades perceptuales, en el área de relación visual espacial que fue evaluada mediante dos pruebas, ángeles en la nieve y círculos en pizarrón los resultados muestran que para la prueba de ángeles en la nieve en el grupo de estudio, se observa un incremento en el número de casos con desempeño adecuado, la gráfica 7 se puede observar el nivel de desempeño inicial y final, bien la diferencia no es estadísticamente significativa, clínicamente si se observó cambio en el desempeño y en la conducta de los niños, probablemente si se incrementa el tiempo de entrenamiento se pueden obtener mejores resultados ya que en general se presentó una gran dificultad para utilizar ambas manos de manera coordinada y poca cooperación para seguir instrucciones o mantener la fijación en un objeto, debido a esto se realizaron modificaciones en los ejercicios con la finalidad de hacerlos más divertidos para los niños como los juegos de manos, no obstante al esfuerzo realizado, su capacidad de retención disminuida hacía que en la siguiente sesión se tuvieran que retomar los ejercicios e instrucciones ya proporcionadas previamente. Un factor que pudo haber influido en los resultados

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

fue que las sesiones de entrenamiento se realizaron de manera grupal lo cual disminuyó los periodos de atención.

Estos resultados coinciden con lo afirmado por Yang *et al.*⁷¹ el cual discute si la habilidad visuo-espacial en el Síndrome de Down es realmente un punto fuerte, ya que se cree que las habilidades visuo-espaciales son una de las fortalezas de los infantes y adolescentes con Síndrome de Down, posterior a un meta análisis concluye que en la práctica, quienes siguen de cerca el desarrollo de los adolescentes y jóvenes con Síndrome de Down identifican que hay una marcada dificultad en aprender y entender las direcciones. Su habilidad visuo-espacial es superior ciertamente a la expresiva verbal, pero no supera, e incluso en ciertos aspectos puede ser inferior, a su capacidad cognitiva general. Es decir, hay que trabajarla durante periodos prolongados.

El análisis visual evaluado mediante la prueba Visual Organization Test (VOT), los resultados se registraron con el número de aciertos antes y después de la terapia en ambos grupos, control y estudio, se muestran en la gráfica 12 y la significancia en la tabla 9 siendo esta estadísticamente significativa ($p=0.00<.05$). Clínicamente se observó un cambio importante en la conducta de los niños. La terapia incluyó formas fáciles divididas, es probable que con mayor tiempo de entrenamiento tanto en horas a la semana como en meses, se pudieran integrar formas divididas más complejas y así aumentar el porcentaje de mejoría.

Cabada *et al.*⁷² realizaron una valoración integral de adolescentes y adultos con discapacidad intelectual e integración de grupos de apoyo, en el ISSSTE estado de México, en la que evaluaron la organización perceptual, capacidad de análisis y síntesis, coordinación visomotora, visualización espacial; se obtuvo un puntaje de integración visomotora, espacial y orientación deficiente, y problemas visuoperceptuales. También se evaluó con figuras incompletas, la organización perceptual, identificación visual de objetos, identificación de características esenciales, capacidad de observación, identificación de objetos familiares, razonamiento, cierre y memoria visuales; se obtuvo un puntaje bajo que indica preocupación por detalles irrelevantes y dificultad en atención selectiva. Este

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

estudio coincide con la evaluación inicial realizada en el presente estudio, la diferencia entre ambos es que en el presente estudio se incluyó un programa de terapia visual y se obtuvieron resultados positivos en la segunda evaluación.

Yang *et al.*⁷¹ realizaron un meta-análisis de si realmente la habilidad visuo-espacial es un punto fuerte en el Síndrome de Down, después de todos los trabajos examinados en el meta-análisis los niños con Síndrome de Down mostraron bajo desempeño en las habilidades de cierre, tanto en el aspecto de la rapidez de respuesta como en la flexibilidad de cierre, comparados con población control de la misma edad mental o habilidad no verbal. Lo cual coincide con el presente estudio, ya que prácticamente el 73% con Síndrome de Down presentaron una pobre habilidad de cierre visual, incluso después del entrenamiento visual, esto pudo ser causado a las figuras que presenta la prueba, ya que en más de una ocasión se pudo percibir que si lograban identificar el uso de la imagen presentada, sin embargo, no mencionaban el nombre correcto debido a su pobre habilidad verbal y cognitiva debido a que para poder contestar correctamente se requiere de poner en juego habilidades de memoria visual, visualización, constancia de forma y cierre visual, por lo que es imprescindible que el examinador dedique un tiempo a conocer el paciente y realice un esfuerzo importante para lograr comprender la información proporcionada por el paciente.

Otro punto que cabe señalar, es el hecho de que las imágenes utilizadas en la prueba VOT, son un tanto antiguas y las nuevas generaciones no tienen conocimiento de ellas porque no las encuentran en su vida cotidiana, la cual aumenta el grado de dificultad de la prueba.

Con respecto a la motricidad fina que fue evaluada por medio de la prueba de cuerda y esferas como se percibe en la gráfica 13, hay una notable diferencia entre el grupo control y el grupo estudio, como se puede observar en un inicio a ambos grupos les costó trabajo insertar esferas bajo cronómetro, el impacto del entrenamiento en el grupo estudio es estadísticamente significativo como se

parecía en la tabla 11 ($p=0.02<.05$). Se observó durante el tiempo de entrenamiento que la mayoría de los pacientes son muy perfeccionistas, realizan las actividades con mucho detalle lo cual puede explicar el bajo desempeño en ésta área. Ya que no son personas de retos, de competencias y no tienen conciencia de la evaluación y del tiempo asignado para cada prueba. Esto puede explicarse debido a que se observó que los métodos de enseñanza de educación especial se basan en las cualidades del individuo y a mejorarlas, no a base de retos.

La motricidad gruesa fue evaluada con las pruebas de salto de 3x3 y balanceo con ojos abiertos y cerrados, los resultados están expuestos en las gráficas 14,16 y 17 respectivamente, en ellas dan a conocer el avance que se presentó después del entrenamiento, los cuales no son estadísticamente significativos para los saltos 3x3, pero si lo es para balance de pies tanto en ojos abiertos como cerrados, sin embargo como se puede apreciar en la gráfica 14 hubo un aumento del 8.84% en ojos abiertos y 2.78% de mejoría en ojos cerrados.

Se identificó que los pacientes que practicaban algún deporte de forma rutinaria obtuvieron un mejor desempeño, lo que sugiere que la practica algún deporte extracurricular o bien asistir a terapia psicomotriz a temprana edad, puede ayudar a que la motricidad gruesa sea mejor. La Fundación "Virgen de la Merced"⁷³ realizó una investigación en la cual desarrolla un programa de deportes adaptados para personas con Síndrome de Down, en la cual explican que beneficios tiene cada deporte que ahí describen para los niños y jóvenes con Síndrome de Down, esto para mejorar la motricidad fina y gruesa, la orientación espacial, lateralidad y coordinación estática y dinámica; este estudio apoya los resultados encontrados.

Por otro lado Pineda *et al.*⁷⁴ realizaron un estudio en el que demuestran el impacto de una nueva estrategia de estimulación de la motricidad gruesa en niños cubanos con Síndrome de Down, en la cual disminuye la dificultad para saltar y trastornos del equilibrio después de la aplicación de la terapia; coincidiendo esto con el presente estudio.

Finalmente en la tabla 19 se observa el porcentaje de mejoría para cada habilidad y entre cada grupo y entre los grupos. Clínicamente se logró apreciar un mejor desempeño y un cambio de conducta mejorando la atención al realizar los ejercicios.



IX. CONCLUSIÓN

Los resultados del estudio muestran que las habilidades de motilidad ocular, relación espacial, análisis visual e integración visual motora mejoran con el entrenamiento visual perceptual.

Las habilidades visuales perceptuales se encuentran deficientes en personas con Síndrome Down.

La motilidad ocular presentó diferencias estadísticamente significativas. ($p < .05$) En relación a las habilidades perceptuales, el área de relación visual espacial, si bien presentó mejoría, esta no fue estadísticamente significativa.

En la categoría de análisis visual la diferencia fue estadísticamente significativa ($p < .05$). Y el área de integración visual motora la motricidad fina y gruesa presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Los niños y jóvenes con Síndrome de Down sin duda tienen una evolución diferente a la de un niño con desarrollo normal, son personas capaces de lograr un desempeño adecuado con la debida orientación. Si bien se observó mejoría en su desempeño, se sugiere incrementar el tiempo del entrenamiento y proponer técnicas de evaluación y entrenamiento adecuadas para este tipo de población.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, Cuestionario ampliado. Estados Unidos Mexicanos/Población con discapacidad/Población total y su distribución porcentual según condición y causa de limitación en la actividad para cada tamaño de localidad y sexo INEGI. Porcentaje de la población con discapacidad según causa de la misma (Año 2010). <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>
2. Visión y Síndrome de Down, Entrevista con la Dra. Danielle Ledoux, asistente de oftalmología del hospital de niños de Boston e instructora de oftalmología en la escuela de medicina de Harvard. Disponible en: <http://www.ndss.org/Resources/NDSS-en-Espanol/Atencion-Medica/Enfermedades-Asociadas/Vision-y-Sindrome-de-Down/>
3. <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/1371/1254>
4. Rosembloom, A. & Morgan, M. W. (1990). Principles and Practice of pediatric optometry. Philadelphia: J.B. Lippincott Company.
5. Yurdakul, N.S., Ugurlu, S. & Maden, Strabismus in Down's Syndrome. Journal Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 43 (1): 27-30. . (2006).
6. Kim, J.H., Heng, J.M. & Yu, Y.S. Characteristic ocular findings in asian children with Down's Syndrome. Eye, 16:710-714. (2002).
7. Cregg, M., Woodhouse, J.M., Stewart, R.E., Pakeman, V.H., Bromnan, N.R. & Gunter, H.L.. Development of refractive error and strabismus in children with Down's Syndrome. Am J Ophthalmol, 122: 236-244. (2003).

8. Woodhouse, J.M., V.H., Clegg, M., Saunders, K.J., Parjer, M., Fraser, W.I., Sastry, P. & Lobo, S. (1997). Refractive errors in young children with Down's Syndrome. *Optom Vis Sci*, 74(10):844.
9. Haugen, O.H., Holding, G. & Riise, R. (2004). Ocular Changes in Down's Syndrome. *Tidsskr Nor Laegeforens*, 124 (2): 186-188 *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular [Internet].2008 [Citado 11 Dic 2014]; Vol 11: 101-109.* Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/1371/1254>
10. Stewart, R.E., Woodhouse, J.M., Clegg, M. & Pakeman, V.H. (2007). Association between accommodative accuracy, hipermetropia, and strabismus in children with Down's Syndrome. *Optom. Vls Science*, 84 (2): 149-155.
11. Da Cunha, R.P. & Moreira, J.B. (1996) Ocular findings in Down's syndrome. *Am J Ophthalmol*, 122: 236-244.
12. Tsiaras, W., Pueschel, S., Keller, C., Curran, R. & Giesswein, S. (1999). Amblyopia and visual acuity in children with Down's Syndrome. *British Journal of Ophthalmology*, 83: 1112-1114.
13. Groffman, S. (2006) The relationship between visual perceptual problems and learning. En M. Scheiman, *Optometric Management of learning-related vision problems* (pp 241-280). Philadelphia: Evolve. . *cién. tecnol. salud. vis. ocul. [Internet]. 2011 [Citado 10 Dic 2015] vol. 9, no. 1.94-99* Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/221/162>
14. Cornsweet, T. (1970). *Visual Perception*. New York: Academic Press. . *cién. tecnol. salud. vis. ocul. [Internet]. 2011 [Citado 10 Dic 2015] vol. 9, no. 1.94-99* Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/221/162>

15. Purves, D. et ál (2007). Neurociencias. Bogotá: Panamericana.
16. Carulla. M. (2008). Ambliopía: una revisión desde el desarrollo. Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular, 11, 111-119.
17. Rincón, I & Rodríguez, N. (2009). Tamización de la salud visual en población infantil; prevención de la ambliopía. Repertorio de medicina y cirugía, 18, 210-17.
18. Delgado Domínguez, J.J. (2007). Detección de trastornos visuales. Prev infantil. Prev Infad (AEPap) PAPP infancia y adolescencia, 1-30.
19. Calero García M.D., Robles Bello M.A., García Martín M.B., Arnaíz, P. (1991) Habilidades psicomotoras básicas en el Síndrome de Down en I. Candel y A. Turpin (ED) Síndrome down; integración escolar y laboral, EJERP [Internet] 2010 [Citado 10 Dic 2014] (118-141). Murcia: Asociado Disponible en: <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?385>
20. Chapman. R.S y Hesketh, L.J (2000) Behavioral Phenotype of individual with Down Syndrome. Mental Retardation and development Disabilities Research Review, 6, 84-995.
21. Flórez, J (1999) Bases neurobiológicas del aprendizaje. SIGLO Cero, 30 (183)9-27.
22. Vived, E. (2003). Características cognitivas y de aprendizaje en niños con síndrome Down. Implicaciones educativas. En AA.VV., Educar para la vida (59-94). Actas del I Congreso Nacional de Educación para personas con síndrome de Down. Córdoba: Publicaciones Obra Social y Cultural Caja Sur.

23. Carselimo, G.A., Marotta, L. y Vicari, S. (1997) Long-term memory in mental retardation: evidence for a specific impairment in subjects with Down's syndrome. *Neuropsychologia*, 35, 71-79.
24. Pérez Sánchez, L.; Beltrán, J. y Sánchez Pozuelo, M. (2006) Un programa de entrenamiento para la mejora de los déficits de memoria en personas con síndrome de Down. *Psicothema*, 18, (3), 531-536. Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/3249.pdf>
25. Kennedy, M. y Sheridan, C. (1973) Tactile visual equivalence of shape and bland in brain damaged and mongoloid children. *Perceptual and Motor Skill*, 36 (6) 24-32.
26. Koppitz, E. (1970). Brain damage, reading ability and the Bender Gestalt Test. *Journal of Learning Disabilities*, 3, 429-433.
27. Garzia, R. (1996). *Vision and Reading*. California: Mosby.
28. Borsting, E. (1996). Visual Perception and Reading. En R. Garzia, *Vision Reading* (pp.149-176). California: Mosby
29. Vishwanath, D. & Kowler, E. (2003). Localization of Shapes: eye movements and perception compared. *Vision Research*, 43(15), 1637-1653.
30. Karni, A., Tanne, D., Rubenstein, B., Askenasy, J. & Sagi, D. (1994). Dependence on REM Sleep of Overnight Improvement of a Perceptual Skill. *Science*, 265(5172), 679-682.
31. Adini, Y., Sagi, D. & Tsodyks, M. (2002). Context-enabled learning in the human visual system. *Nature*, 415(6873), 790-793.

32. Adini, Y., Wikonsky, A., Haspel, R., Tsodyks, M. & Sagi, D. (2004). Perceptual learning in contrast discrimination: the effect of contrast uncertainty. *Journal of Vision*, 4(12), 993-1005.
33. Sowden, P., Rose, D. & Davies, I. (2002). Perceptual learning of luminance contrast detection: specific for spatial frequency and retinal location but not orientation. *Vision Research*, 42(10), 1249-1258.
34. Kayama, S. Harner, A. & Watanabe, T. (2004). Taskdependent changes of the psychophysical motiontuning functions in the course of perceptual learning. *Perception*, 33(9), 1139-47.
35. Kuai, S. G., Zhang, J. Y., Klein, S., Levi, D. & Yu, C. (2005). The essential role of stimulus temporal patterning in enabling perceptual learning. *Nature Neuroscience*, 8(11), 1497-1499.
36. Fahle, M. (2005). Perceptual learning: specificity versus generalization. *Current Opinion in Neurobiology*, 15(2), 154-160.
37. Xiao, L. Q., Zhang, J. Y., Wang, R., Klein, S., Levi, D. & Yu, C. (2008). Complete Transfer of Perceptual Learning across Retinal Locations Enabled by Double Training. *Current Biology*, 18(24), 1922-1926.
38. Levi, D. & Li, R. (2009). Perceptual learning as a potential treatment for amblyopia: A mini review. *Vision Research*, 49(21), 2535-2549.
39. Kattouf, V. & Steele, G. (2000). Visual perceptual skills in low income and rural children. *Journal of Optometric Vision Development*, 31, 71-75.
40. Nahum, M., Nelken, I. & Ahissar, M. (2010). Stimulus uncertainty and perceptual learning: Similar principles govern auditory and visual learning. *Vision Research*, 50(4), 391-401.

41. Malena Fernandez, I. García Ramos, R. Corbí Caro, P. Alemany Peñarrubia, C. Fernandez O'Donnell, C. Castello Pomares, M.L. Neurología y síndrome de down. Desarrollo y atención temprana. Rev Esp Pediatr [Internet]. 2012[citado 8 Nov 2014]; 68(6): 409-414, disponible en: <http://www.centrodocumentaciondown.com/uploads/documentos/bd575f37fe010274a9eeaf6a463e0faf4a87e18b.pdf>

42. <http://www.ndss.org/Resources/NDSS-en-Espanol/Sobre-de-Sindrome-de-Down/Que-es-el-Sindrome-de-Down/>

43. <http://definicion.de/cognitivo/>

44. <http://www.admiravision.es/es/articulos/divulgacion/articulo/terapias-visuales#.VN6zrvnF8gs>

45. Bernal Escalante, J. Casillas Casillas, E. Ramírez González, S. Barba Gallardo, L.F. Efecto de la terapia visual perceptual en niños con déficit en el área visuoespacial. https://investigacion.uaa.mx/seminario/Memoria_Electronica/15seminario/ponencias/m_biom/JAIME_BERNAL_ESCALANTE.pdf

46. M. Rosselli, E. Matute, A. Ardila, V.E. Botero-Gómez, G.A. Tangarife-Salazar, S.E. Echevarría-Pulido, C. Arbelaez-Giraldo, M. Mejía-Quintero, L.C. Méndez-Losado, P.C. Villa-Hurtado, P. Ocampo-Agudelo, Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano, [REV NEUROL 2004;38:720-731] PMID: 15122541 - Original - Fecha de publicación: 16/04/2004.

47. María Cristina Quijano Martínez, M.S.** Mónica Aponte Henao, M.S.** Diana María Alejandra Suarez García, Esp.** María Teresa Cuervo Cuesta, Esp.**

Caracterización neuropsicológica en niños con diagnóstico de trastorno específico de aprendizaje en Cali, Colombia*, Psicología desde el Caribe, Vol. 30 No. 1: Ene-Abr 2013

48.<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/4015/6902>

49.Bensooussan, Y. The effectiveness of mediation on three subtest of the application of cognitive functions scale, a dynamic assessment procedure for Young children (Unpublished master's thesis). Touro Collage, New York, 2002.

50.Brooks, N.D. An exoloratory study into the cognitive modifiability of preschool children usin dynamic assessment (Unpublished master's thesis). Univeristy of Neweastle-Upon-Tyne, Newcastle, United Kingdom, 1997.

51.Levy, C. The discriminate validity of the Application of Cognitive Functions Scale (ACFS). A performance comparison between typically developing and special needs preschool children. (Tesis de máster no publicada). Touro College, New York, 1999.

52.Malowitsky, M. Investigation if the effectiveness if the mediation portion of two subtest of the Application of Cognitives Function Scale, a dynamic assessment procedure for young children (Tesis de máster no publicada). Touro College, New York, 2001.

53.Shurin, R. Validity and reliabiility of the Aplication of cognitive functions scale with preschool children with disabilities (Tesis de máster no publicada). Touro College, New York, 1998.

54. Buckley, S., Bird, G., Sacks, B., y Perea, J., Una introducción para padres y profesores. En Buckley, S., Bird, G., Sacks, B., y Perea, J. Vivir con el Síndrome de Down (volumen IV) pp39-56. Madrid: CEPE, 2005.
55. Comes, G. Enseñar a leer al alumnado con Síndrome Down. Programas de intervención temprana. Malaga: Ediciones Aljibe.
56. Comes, G., Aznar, C., Contijoch, T. y Vives, M. Enseñanza inicial de la lectura en niños y niñas con Síndrome de Down. Bordón, 53 (1), 21-28. 2001.
57. Buckley S., y Perea J. Habla, lenguaje y comunicación en alumnos con Síndrome de Down. En Buckley S., y Perea J. (Ed.) Desarrollo del habla y del lenguaje en alumnos con Síndrome de Down (Volumen II) (pp.20-34) Madrid: CEPE. 2005.
58. Buckley, S., y Sacks, B.I. An overview of the development of teenagers with Down Syndrome. Portsmouth, UK: The Down syndrome Educational Trust. 2002.
59. Molina S., y Arraiz A. Procesos y estrategias cognitivas en niños deficientes mentales. Madrid: Ediciones Pirámide. 1993.
60. Saona Santos Carlos Luis, Terapias visuales y rehabilitación visual, admiravisión [Internet]. 2012 [Citado 19 Mayo 2015] Disponible en: <http://www.admiravision.es/es/articulos/divulgacion/articulo/terapias-visuales#.VN6zrvnF8gs>
61. Sheiman Mitchel. Optometric Management of learning related vision problems. St. Luis Mosby second edition 2002. (Traducción del capítulo 14: Evaluación optométrica de los problemas de procesamiento de la información visual.)

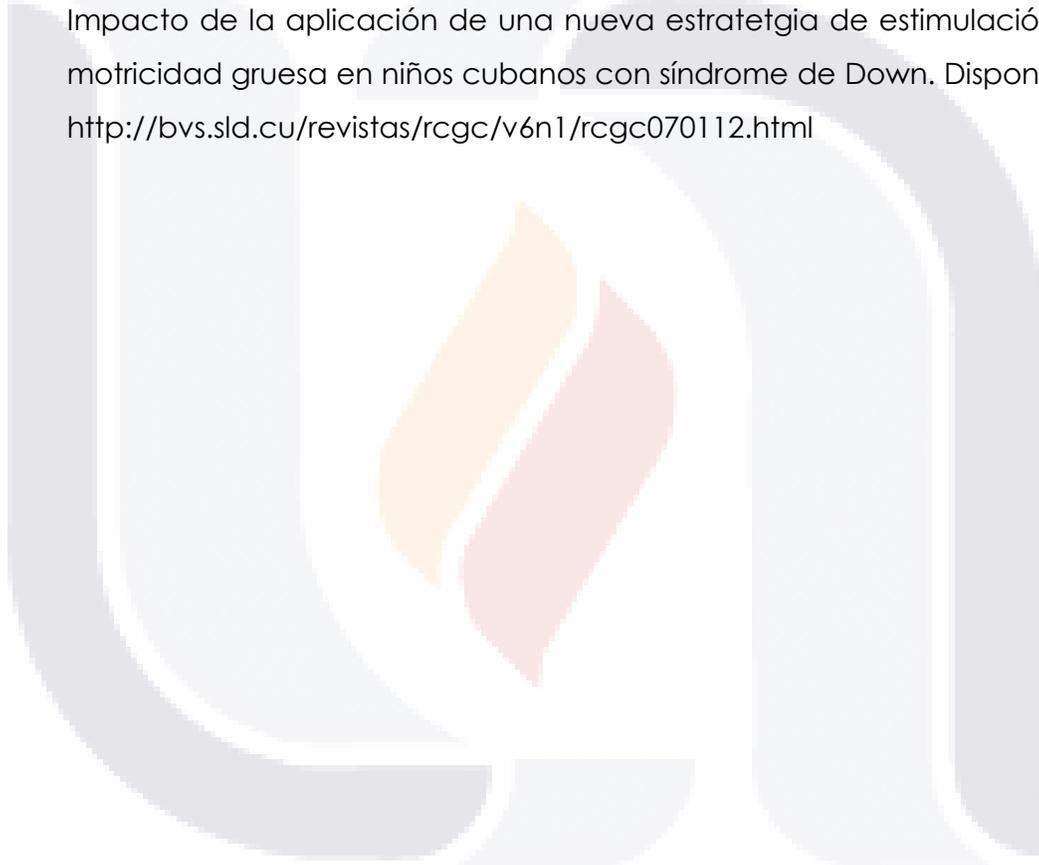
62. Sheiman Mitchel. Optometric Management of learning related vision problems. St. Luis Mosby second edition 2002. (Traducción del capítulo 14: Evaluación optométrica de los problemas de procesamiento de la información visual.)
63. Salan H. Suchoff I. Testo and Measurements for behavioral optometrists. Optometric extension program, E.U.A. 1991.
64. Alexander M., Ding Y., Foskett N., Petri H., Wandel C., Khwaja O., Population prevalence of Down's syndrome in the United Kingdom, Journal of Intellectual Disability Research, 2016. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27018385>
65. Molina M. Nancy P., Páez R. Paola, Cordovez W. Clemencia, Alteraciones visuales y oculares en pacientes con síndrome de Down, ciencia y tecnología para la salud visual y ocular, N°11 101-109 /julio-diciembre 2008. Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/1371/1254>
66. Jiménez Torres Mónica, Cabrera Martínez Rosalba, estudiantes de Lic. en Optometría UAA, Prevalencia de ametropías en síndrome de Down en la ciudad de Aguascalientes, Revista Imagen Óptica. Disponible en: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista45/preva.htm>
67. Puig J., Estrella E., Galán A., Ametropía y estrabismo en el niño con síndrome de Down, revista médica internacional sobre el síndrome de Down, vol. 6, núm. 3, pp 34-39, 2002. Disponible en: http://www.fcsd.org/es/ametrop%C3%ADa-y-estrabismo-en-el-ni%C3%B1o-con-s%C3%ADndrome-de-down_34621.pdf

68. Dominguez, José Luis. Transtornos de la motilidad oculo-parpebral en el Síndrome de Down. Tesis, Universidad Abierta Interamericana, 28, 2012, Disponible en: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC112540.pdf>
69. Watt, T., Robertson, K. & Jacobs, R.J.(2015) Refractive error, binocular vision and accommodation of children with Down syndrome: Review. *Clinical and Experimental Optometry*, 98, 3-11. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cxo.12232/pdf>
70. Rodríguez Villar Alba, González Lucas Sonia, Martín Jiménez Andrea Claudina. Cambios en las habilidades visuales tras la terapia de movimientos rítmicos en pacientes con Síndrome de Down. Centro de Optometría Internacional, Tesis para Master clínico en optometría y entrenamiento visual, 54, 2012. Disponible en: <http://www.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/11/1w%20down%20y%20TMR%20w.pdf>
71. Yang Yingying, Conners Frances A., Merrill Edward C. La habilidad visuo-espacial en el síndrome de Down: ¿Es realmente un punto fuerte? Resultados de un meta-análisis, *Revista Virtual Fundación Iberoamericana Down21*, Número 161, 1473-1500, 2014. Disponible en: http://www.down21.org/?option=com_content&view=category&id=1370%253Aresumen-ijuegan-algun-papel-los-contaminantes&layout=default&Itemid=169
72. Cabada Ramos Elvira, Carrillo Ochoa Ninoshka, Esquivel Hernández Miguel Ángel, Zamora Vásquez, Montoya Rodriguez Maruska, Alamilla Ochoa Edson Kevin, Valoración Integral de adolescentes y adultos con discapacidad intelectual e integración a grupos de apoyo, *Revista de*

Especialidades Médico-Quirúrgicas, ISSSTE, Vol.17, Núm. 4, pp 286 y 287
octubre-diciembre 2012 Disponible en: <http://issste-cmn20n.gob.mx/Revistas/REVISTA%20OCT-DIC%2012.pdf#page=40>

73.<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1033/1/T-ESPE-029527.pdf>

74.Pineda Pérez Eloy J., García Orozco Vladimir, González Zurbarán Rosa,
Impacto de la aplicación de una nueva estrategia de estimulación de la
motricidad gruesa en niños cubanos con síndrome de Down. Disponible en:
<http://bvs.sld.cu/revistas/rcgc/v6n1/rcgc070112.html>



XI.ANEXOS



ANEXO A

HISTORIA CLÍNICA

“EFECTO DEL ENTRENAMIENTO VISUAL-PERCEPTUAL EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN EN EL INSTITUTO DOWN DE CHIHUAHUA A.C.”

Nombre: _____

Edad: _____

AV				Método
S/C	CV	C/C		
OD				
OI				

MEO: S P E C

Cover Test
L
C

	ESF	CIL	EJE	AV	DIP
OD					
OI					

HABILIDADES VISUOPERCEPTUALES

Integración Bilateral	Edad Equivalente
Círculos en el pizarrón	

Integración Bilateral	Edad Equivalente
Ángeles en la nieve	

Cerramiento visual	Aciertos
Análisis visual VOT	

Motricidad	Edad Equivalente
Salto alternado 3x3	

Motricidad Fina	Desempeño
Cuerdas y esferas	

Motricidad Balance de pies	Abierto		Cerrado	
OD	seg	Z=	seg	Z=
OI	Seg	Z=	Seg	Z=

ANEXO B**FORMATO DE CONSENTIMIENTO****Título del proyecto:**

“EFECTO DEL ENTRENAMIENTO VISUAL - PERCEPTUAL EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN”

Nombre del Investigador responsable: Lic. Opt. Nadia Rodiles Coss

Sede del estudio: Instituto Down de Chihuahua A.C.

Estimado paciente:

Usted ha sido seleccionado como candidato para participar en este estudio, cuyo propósito es: Medir que tanto impacto tiene la terapia visual en niños y adolescentes con Síndrome de Down.

Si usted desea participar en el estudio, debe saber que no se realizará ningún procedimiento que ponga en riesgo su integridad física ya que únicamente:

Se realizará un examen optométrico y de habilidades perceptuales, posteriormente se incorporará a un programa de entrenamiento visual por un periodo de cinco meses, se llevará a cabo dentro del mismo instituto, una vez finalizado el entrenamiento se realizará nuevamente un examen optométrico y de habilidades perceptuales para observar si se presentaron cambios.

Si acepta participar está autorizando a:

- Recibir un tratamiento para mejorar las habilidades visuo-perceptuales
- Permitir a los investigadores utilizar la información obtenida para determinar los cambios que se llevan a cabo en su sistema visual perceptual una vez finalizado el tratamiento. Se obtendrá información muy valiosa que ayudará a los investigadores a proponer nuevas opciones de manejo en estos casos. Esta información se empezara a recolectar desde la primera evaluación y durante el tiempo que dure el tratamiento.

Si acepta participar se compromete a:

- Asistir a las sesiones de entrenamiento
- Acudir puntualmente a cada una de sus revisiones.

Es importante aclarar que usted realizará ningún pago por el entrenamiento visual y que **NO** recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio.

Su participación es voluntaria y puede negarse a recolectar cualquier información personal en cualquier fase del estudio. Si la información de este estudio es publicada se escribirá de manera que sea imposible identificarlo personalmente.

Este consentimiento es efectivo a partir de la fecha en que se realicen la primer revisión y hasta que termine el tratamiento.

FIRMA DEL CONSENTIMIENTO

Yo _____
voluntariamente consiento en participar en el estudio y autorizo a los investigadores a utilizar la información con fines de investigación.

Firma del Participante o tutor

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del Investigador

Fecha _____