



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA

TESIS

**CAMBIOS EN LA AGUDEZA VISUAL, ACOMODACIÓN Y
ESTEREOPSIS DESPUÉS DE TERAPIA VISUAL ACTIVA EN
PACIENTES CON AMBLIOPÍA DE ORIGEN REFRACTIVO**

PRESENTA

Carlos Martínez Gaytán

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN REHABILITACIÓN VISUAL**

TUTOR

M.C.O. Sergio Ramírez González

CO-TUTOR

M.C.O. Ricardo Mosqueda Villalobos

Aguascalientes, Ags., Junio del 2015



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CARLOS MARTÍNEZ GAYTÁN
MAESTRÍA EN REHABILITACIÓN VISUAL
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que ha cumplido con el requisito, de Participación como ponente en un congreso y su trabajo de tesis titulado:

**"CAMBIOS EN LA AGUDEZA VISUAL, ACOMODACIÓN Y ESTEREOPSIS
DESPUÉS DE TERAPIA VISUAL ACTIVA EN PACIENTES CON AMBLIOPIA DE
ORIGEN REFRACTIVO"**

Los requisitos para su titulación han sido revisados y aprobados por su tutor y el consejo académico, se autoriza continuar con los trámites para obtener el grado de **Maestría en Rehabilitación Visual**.

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., 15 de Junio del 2015.

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

c.c.p. C.P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar.
c.c.p. Mtra. Guadalupe Valdés Reyes / Jefa de Departamento de Apoyo al Posgrado.
c.c.p. MCO. Sergio Ramírez González / Tutor de trabajo de tesis.
c.c.p. Archivo.

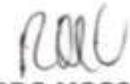


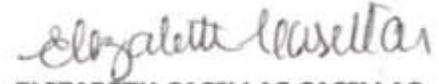
DICTAMEN DE REVISIÓN DE LA TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: CARLOS MARTINEZ GAYTAN	ID (No. de Registro): 6022
PROGRAMA: MAESTRÍA EN REHABILITACIÓN VISUAL	ÁREA: OPTOMETRÍA
TUTOR/TUORES: TUTOR: MCO. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ CO TUTOR: MCO. RICARDO MOSQUEDA VILLALOBOS	
TESIS (<input checked="" type="checkbox"/>)	TRABAJO PRÁCTICO (<input type="checkbox"/>)
OBJETIVO: MEDIR EL IMPACTO DE LA TERAPIA VISUAL ACTIVA EN LA AGUDEZA VISUAL, ACOMODACIÓN Y ESTEREOPSIS EN AMBLIOPÍA DE ORIGEN REFRACTIVO	
DICTAMEN	
CUMPLE CON CRÉDITOS ACADÉMICOS:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CONGRUENCIAS CON LAS LGAC DEL PROGRAMA:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CONGRUENCIA CON LOS CUERPOS ACADÉMICOS:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON LAS NORMAS OPERATIVAS:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
COINCIDENCIA DEL OBJETIVO CON EL REGISTRO:	(<input checked="" type="checkbox"/>)

Aguascalientes, Ags. a 15 de JUNIO de 2015

FIRMAS


MCO RICARDO MOSQUEDA VILLALOBOS
 CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA


MCO. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS
 SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO


DR. LUIS FERNANDO BARBA GALLARDO
 SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
 Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

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

Por medio del presente como tutor designado del estudiante **CARLOS MARTÍNEZ GAYTÁN** con ID número 6022 quien realizó la tesis titulada: **CAMBIOS EN LA AGUDEZA VISUAL, ACOMODACIÓN Y ESTEREOPSIS DESPUÉS DE TERAPIA VISUAL ACTIVA EN PACIENTES CON AMBLIOPÍA DE ORIGEN REFRACTIVO** y con fundamento en el artículo 175, apartado II del Reglamento General de Docencia me permito emitir el VOTO APROBATORIO para que él pueda proceder a imprimirla, así como para continuar con el proceso administrativo para la obtención del grado.

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

ATENTAMENTE
"SE LUMEN PROFERRE"

Aguascalientes, Ags. 15 de junio de 2015

MCO Sergio Ramírez González
TUTOR DE TESIS

MCO Ricardo Mosqueda Villalobos
CO-TUTOR

ccp.- Interesado
ccp.- Secretario de Investigación y Posgrado de Centro de C de la Salud
ccp.- Jefe de Departamento
ccp.- Consejo Académico
ccp.- Secretario Técnico MRV

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes y al Departamento de Optometría del Centro de Ciencias de la Salud por haberme formado como profesional.

Al Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa por las facilidades brindadas para mi desarrollo académico y profesional.

A mis tutores Dr. Sergio Ramírez González y MCO Ricardo Mosqueda Villalobos, por su apoyo y acompañamiento.

A la MCO Elizabeth Casillas Casillas y el Dr. José Geovanni Romero Quintana que me asesoraron durante la elaboración del proyecto.

A mis amigos Walter, Fernando, Juan, José Antonio, Miguel, Eduardo, Erika, Magaña por los buenos momentos.

A mis amigos y compañeros Jorge, Rosalía, Francisco, Jaime, Bere, Nazira, Erick, Marce, excelentes colegas.

Y desde luego a los pacientes por su paciencia y confianza para ser parte de esto.

DEDICATORIAS

A mis padres Maricarmen Gaytán y Carlos Martínez por su paciencia y educación.

A mi hermano Jorge Martínez, por su comprensión y apoyo.

A mis compañeros y amigos, por su amistad y solidaridad.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 Objetivos	23
1.1.1 Objetivo general	23
1.1.2 Objetivos específicos	23
1.2 Hipótesis	24
1.3 Justificación	25
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	27
2.1 Concepto de Ambliopía	27
2.2 Clasificación de la Ambliopía	28
2.2.1 Diagnóstico diferencial de casos de disminución de la agudeza visual	28
2.2.2 Forma de privación de la ambliopía	29
2.2.3 Ambliopía refractiva	29
2.2.4 Errores refractivos potencialmente ambliogénicos	31
2.3 Fisiopatología de la Ambliopía	32
2.3.1 Evolución de la visión con la edad	36
2.4 Diagnóstico de la Ambliopía	38
2.5 Tratamiento. Terapia Visual Activa	40
2.5.1 Corrección óptica	42
2.5.2 Oclusión	43
2.5.3 Terapia visual activa	44
2.6 Pronóstico en pacientes con Ambliopía	47
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	48

3.1 Diseño de Estudio	48
3.2 Muestreo	48
3.2.1 Criterios de Inclusión	48
3.2.2 Criterios de Exclusión.....	48
3.2.3 Criterios de Eliminación.....	48
3.3 Materiales y Recursos.....	49
3.4 Variables	50
3.5 Procedimiento	50
3.5.1 Primera Parte. Secuencia del Diagnóstico	50
3.5.2 Segunda Parte. Valoración Ocular/Visual:	50
3.5.3 Tercera Parte. Secuencia del plan de manejo o tratamiento	51
RESULTADOS	55
DISCUSIÓN	68
CONCLUSIÓN	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Excentricidad de la fijación y agudeza visual correspondiente.
 Resultados de Schapero 39

Tabla 2. Manejo secuencial de Ambliopía Anisométrica 41

Tabla 3. Examen clínico del paciente ambliope (García RB 2004)..... 51

Tabla 4. Plan de manejo para los pacientes ambliopía de origen refractivo. .. 53

Tabla 5. Pruebas para medir las variables al inicio y a los 3 meses. 54

Tabla 6. Refracción, corrección y tipo de ametropía del ojo ambliope. 57

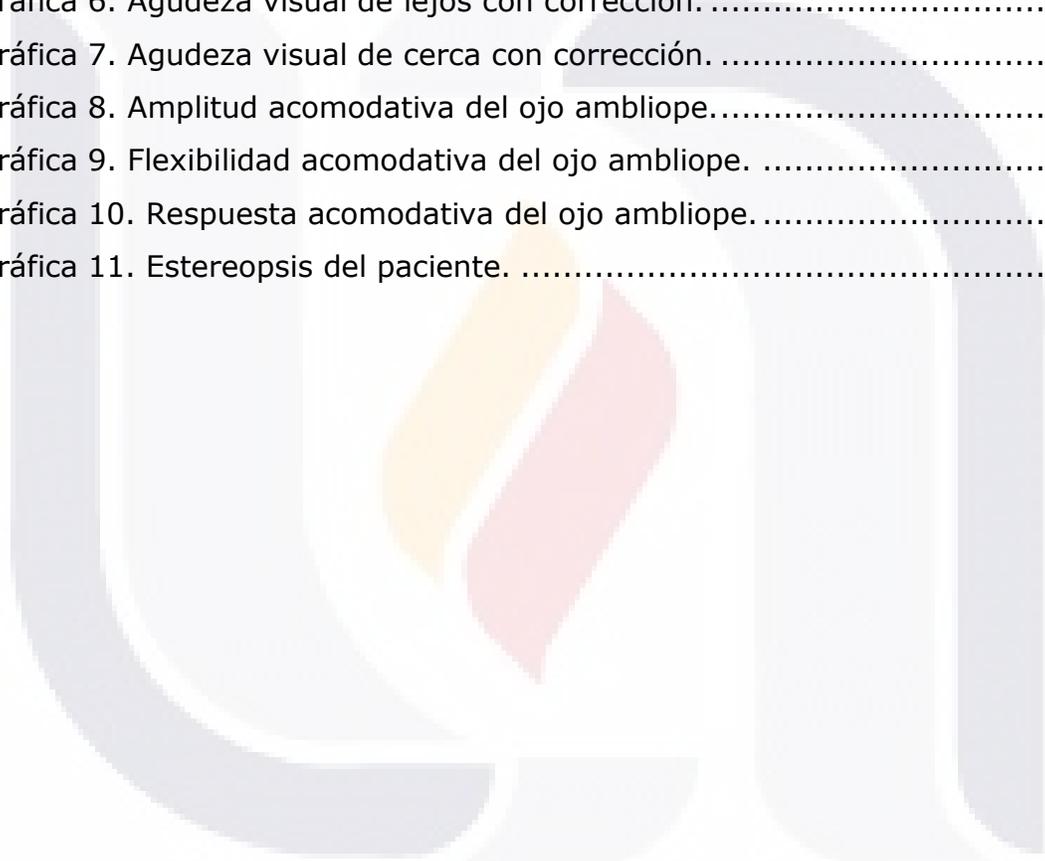
Tabla 7. Datos iniciales de agudeza visual, acomodación y estereopsis..... 58

Tabla 8. Datos finales de agudeza visual, acomodación y estereopsis..... 59



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relación de los pacientes por sexo.....	55
Gráfica 2. Promedio de edad de los pacientes.	56
Gráfica 3. Ojo afectado del paciente	56
Gráfica 4. Tipo de corrección de la ametropía del ojo ambliope.	60
Gráfica 5 Tipo de ametropía que presenta el ojo ambliope.....	61
Gráfica 6. Agudeza visual de lejos con corrección.	62
Gráfica 7. Agudeza visual de cerca con corrección.	63
Gráfica 8. Amplitud acomodativa del ojo ambliope.....	64
Gráfica 9. Flexibilidad acomodativa del ojo ambliope.	65
Gráfica 10. Respuesta acomodativa del ojo ambliope.....	66
Gráfica 11. Estereopsis del paciente.	67



RESUMEN

La ambliopía de origen refractivo se puede definir clínicamente como la disminución de agudeza visual monocular debajo de 20/30 o la diferencia de dos líneas de agudeza visual en visión binocular, causada por un error refractivo no corregido. Se clasifica en: ambliopía anisométrica y ambliopía isoamétrica. Se estima una prevalencia entre el 1.39% y 7%. La oclusión ha sido el tratamiento de primera elección en niños. Recientemente se han publicado estudios en adultos con ambliopía que son tratados con terapia visual activa. **Objetivo:** Medir el impacto de la terapia visual activa en la agudeza visual, acomodación y estereopsis de pacientes entre 6 y 33 años de edad con ambliopía de origen refractivo. **Hipótesis:** Los pacientes diagnosticados con ambliopía de origen refractivo, que son tratados con terapia visual activa presentan mejoría en la agudeza visual, acomodación y estereopsis. **Tipo de estudio:** Ensayo clínico. Muestreo no probabilístico consecutivo por conveniencia. **Tamaño de muestra:** 16 pacientes de 9 a 31 años de edad con ambliopía refractiva. **Criterios de Inclusión:** Pacientes entre 6 y 33 años de edad de sexo indistinto, diagnosticados con ambliopía de origen refractivo. **Criterios de exclusión:** Presencia de patología ocular, ambliopía de origen orgánico o por estrabismo, fijación excéntrica, niños y jóvenes que no usen la corrección óptica prescrita. **Criterios de eliminación:** Niños y jóvenes que abandonen el plan de terapia visual activa. **Procedimiento:** Diagnosticar ambliopía de origen refractivo bajo cicloplejia; corrección óptica total con lentes o lentes de contacto; medir la agudeza visual, acomodación y estereopsis al inicio y al final de 3 meses de terapia visual activa. **Resultados:** En general se mejoró dos líneas la agudeza visual de lejos ($p=0.006$), la flexibilidad acomodativa 2.6 cpm ($p=0.094$) y estereopsis 41.7 sec/arc ($p=0.453$). **Conclusiones:** La terapia visual activa es eficiente en pacientes con ambliopía de origen refractivo. Las variables con cambios más significativos fueron la agudeza visual de lejos y estereopsis en jóvenes; y la facilidad acomodativa en adultos.

ABSTRACT

Refractive amblyopia can be defined clinically as decreased visual acuity monocular Under 20/30 or the difference of two lines of visual acuity in binocular vision, caused by ametropía uncorrected. It is classified as Isoametropic Amblyopia and Anisometropic Amblyopia. Estimates of the prevalence is 1.39%-7%. Occlusion has been the treatment of first election in Children. They have recently published studies in adults with amblyopia who are treated with active visual therapy. **Objective:** Measuring the impact of active therapy visual acuity, accommodation and stereopsis of patients between 6 and 33 years of age with refractive amblyopia origin. **Hypothesis:** Patients diagnosed with refractive amblyopia , who are treated with active vision therapy exhibit improvement in visual acuity , accommodation and stereopsis. **Type of study:** Clinical trial. Consecutive non-probabilistic sampling by convenience. **Sample Size:** 16 patients of 9-31 years of age with refractive amblyopia. **Inclusion criteria:** Patients Between 6 and 33 years of age of both sexes, diagnosed with refractive amblyopia. **Exclusion criteria:** Presence of ocular pathology, Deprivation Amblyopia or Strabismic Amblyopia, eccentric fixation, children and youth us not prescribed optical correction. **Elimination criteria:** children and youth who leave the plan active visual therapy. **Procedure:** To diagnose refractive amblyopia cycloplegic; Total optical correction with glasses or contact lenses; Measure visual acuity, accommodation and stereopsis at the beginning and at the end of 3 months of active therapy visual. **Results:** In general, visual acuity improved two lines away ($p = 0.006$), 2.6 cpm accommodative flexibility ($p = 0.094$) and stereopsis 41.7 sec / arc ($p = 0.453$). **Conclusions:** The active vision therapy is effective in patients with refractive amblyopia . Variables with more significant changes were far visual acuity and stereopsis in youth; accommodative facility and adults.

INTRODUCCIÓN

La Academia Americana de Oftalmología (AAO), define a la ambliopía como una agudeza visual disminuida en un ojo o en forma infrecuentemente en ambos ojos; la cual no mejora pese a su máxima corrección óptica y que además, no presenta causas atribuibles a un defecto anatómico del ojo, o a una alteración de la vía visual. Refiere que la ambliopía es causada por una experiencia visual anormal durante una etapa temprana de la vida. Tradicionalmente se encuentra subdividida en términos del desorden responsable de su aparición. Es considerado un problema importante de salud pública por producir una baja visual de por vida en cada paciente. La prevalencia se estima en un rango de 2% a 3%, de acuerdo con la población estudiada y la definición aplicada. La ambliopía puede desarrollarse por causa de un defecto refractivo bilateral o unilateral. Esta causa es la segunda en frecuencia luego de la ambliopía estrábica. La ambliopía anisométrica se origina cuando se presenta un defecto refractivo desigual, lo que ocasiona una imagen clara en un ojo y crónicamente borrosa en el otro. Un tipo más de ambliopía es la isométrica o ametrópica, la cual ocasiona una reducción de agudeza visual bilateral usualmente leve, originada por defectos refractivos elevados en ambos ojos presentes en niños pequeños que no fueron corregidos durante mucho tiempo¹.

Un estudio retrospectivo filandés se encontró que la posibilidad de pérdida o baja de visión en el ojo dominante era más frecuentes en pacientes portadores de ambliopía, comparado con aquellos casos no portadores de ambliopía. Los accidentes o traumas en el ojo dominante se asociaron en más de un 50% con pérdida total de la visión. Lo que deja de manifiesto la importancia de tratar la ambliopía en cualquier etapa de la vida que se detecte².

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Se ha demostrado que en ambliopes con supresión leve, disminuir los estímulos de iluminación en el ojo fijador o aumentarlos en el ojo ambliope se logra disminuir el desajuste interocular sin perder percepción del contraste, incluido el grupo control con una visión binocular normal. Para este fin se utilizaron filtros rojo-verde, señalador laser rojo y barra de lectura³.

La agudeza visual puede mejorar en casos de ambliopía de origen refractivo, con tratamiento pasivo (oclusión directa y alterna) y activo (filtros, juegos, antisupresivos) corrigiendo la dominancia ocular al forzar la fijación del ojo ambliope. Se ha referido que el tratamiento rehabilitador es efectivo en los ambliopes moderados y ligeros con fijación foveal, no así en los ambliopes severos con fijación excéntrica⁴.

Se ha descrito que el grado de la ambliopía (agudeza visual inicial) y la acomodación son fuertes determinantes de la respuesta al tratamiento de la ambliopía; mientras que la estereopsis y la agudeza visual mesópica tienen menos valor. Por lo que la acomodación se consideró una variable de estudio durante el tratamiento de rehabilitación visual⁵.

Se sugiere que una pobre estereoagudeza está asociada a factores como la mala agudeza visual del ojo ambliope o de un estrabismo de gran ángulo. Por lo que se midió al inicio y al término de la terapia visual⁶.

Por lo anterior, la investigación tiene el propósito de conocer el aspecto funcional (agudeza visual y acomodación) y sensorial (estereopsis) de la visión antes y después de la terapia visual activa en los pacientes incluidos en el estudio.

Se espera tener mejoría en la agudeza visual, acomodación y estereopsis en por lo menos 70% de los pacientes y de ser posible restablecer la visión binocular.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Instituto Nacional del Ojo (NEI), por sus siglas en inglés, refiere que la ambliopía es el término médico que se usa para describir cuando la visión de uno de los ojos disminuye porque el ojo y el cerebro no están trabajando juntos correctamente. El ojo se ve normal, pero no se está usando en toda su capacidad porque el cerebro está favoreciendo al otro ojo, condición también conocida como ojo perezoso u ojo vago. La ambliopía es la causa más común de impedimento visual en la niñez, afecta aproximadamente de 2 a 3 de cada 100 niños. A menos que sea exitosamente tratada en los primeros años de vida, la ambliopía usualmente continúa en la edad adulta, y es la causa más común de impedimento de la visión monocular (un solo ojo) entre niños, jóvenes y adultos de mediana edad. El tratamiento de la ambliopía es más efectivo cuando se hace a una edad temprana en la vida del niño, generalmente antes de los 7 años de edad. El tratamiento de la ambliopía hace que el niño use el ojo con visión reducida (el ojo débil), penalizando el ojo sano con fármacos o parche. Durante décadas, un parche en el ojo no afectado había sido el tratamiento estándar para la ambliopía. En marzo de 2002, los investigadores apoyados por el INE informaron de la eficacia de la terapia con medicamentos con un colirio (atropina) que dilata la pupila y desdibuja la imagen vista por el ojo no afectado durante cerca de visualización. En mayo de 2003, los resultados de otro estudio financiado por el NEI, también realizado por el PEDIG en 35 sitios clínicos, indicaron que un parche en el ojo no afectado de los niños con ambliopía moderada durante dos horas todos los días funciona tan bien como un parche en el ojo durante seis horas.⁷

La imagen que llega a la retina de un ojo esta fuera de foco y, por tanto, degradada. Las conexiones que se forman entre la retina y la corteza no forman un mapa topográfico preciso, como sí se realiza en una persona normal. Como consecuencia de esto tenemos una mala agudeza visual, visión disminuida en todo el campo visual, sensibilidad al contraste alterada a

expensas de las altas frecuencias y agudeza de Vernier deficiente. Curiosamente, el campo binocular en el cual interfiere la nariz del individuo no muestra disminución de su sensibilidad, debido posiblemente a interacciones binoculares presentes. Bradley & Goodyear (2000) realizaron resonancia magnética en 3 ambliopes con anisometropía y encontraron las respuestas corticales disminuidas comparadas con las respuestas en pacientes normales. Se registraron respuestas elevadas para los umbrales del contraste en los ambliopes. Estos resultados sugieren una respuesta alterada dada por el menor número de neuronas que responden en el ambliope. La magnitud del déficit en todas estas funciones visuales tiene relación directa con la magnitud de la anisometropía.

De acuerdo con Nigel (1998) existen tres períodos críticos para el desarrollo de la ambliopía. El primero, en el que se establecen las columnas de dominancia y las fibras que van del nervio óptico al cuerpo geniculado lateral y a la capa IV, que se segregan entre el nacimiento y las 6 semanas de vida. El segundo período en el que se desarrolla la agudeza visual, que va del nacimiento hasta los 3 a 5 años de vida, en el cual puede ser establecida una ambliopía que va desde el nacimiento hasta los 7 u 8 años de edad. Finalmente, el período en el cual puede recuperarse una ambliopía que va desde la infancia, los adolescentes y hasta el adulto en algunos casos.

En información epidemiológica concerniente a ambliopía isoametrópica. Theodore encuestó a 190,012 soldados, en un grupo encontró que 14 de 2,509 hombres (0.56%) tuvo ambliopía bilateral. En un estudio similar, Agatson encontró 7 de 20,000 hombres tuvieron ambliopía bilateral asociada a errores refractivos altos. Más recientemente Abraham usó como criterio de ambliopía una agudeza menor a 20/25 con la mejor corrección, reportó que 162 de 7,225 pacientes tuvieron ambliopía bilateral. Incluyó pacientes hipermétropes de 5.00D o más de hipermetropía o 1.25D de astigmatismo. Linksz asoció la ambliopía lateral con miopía y astigmatismo más bien que la hipermetropía. Abraham demostró que la ambliopía bilateral ocurre en un número sustancial

de pacientes con hipermetropía significativa, astigmatismo o ambos. A su vez, Friedman, Neuman y AbelPeleg sugirieron que la hipermetropía bilateral fue la causa más común de ambliopía, en una serie de 39 pacientes con ametropía marcado. Flom y Neumaier investigaron la prevalencia de ambliopía en 2762 escolares desde el kínder hasta el sexto grado. Encontraron que el 1% de la población tenía ambliopía, usando como criterio una agudeza visual de 20/40 o peor monocular, con una diferencia de agudeza de más de una línea. Del total de niños, 38% tuvo estrabismo, 34% una dioptría o más de anisometropía, y 28% para ambas condiciones. La prevalencia de ambliopía sin estrabismo también fue resumida por Schapero, quien determinó que 62% de ambliopes tenían alineamiento binocular de los ejes visuales⁸.

El desarrollo de ambliopía parece estar más asociado a diferencias en la longitud axial y la refracción que al espesor de la mácula y la capa de fibras nerviosas de la retina, basado en el hecho de que estos espesores no tuvieron cambios después del tratamiento de rehabilitación⁹.

Fernández M., Sánchez A., publicaron en 2000 el artículo "Método alternativo en el tratamiento de la ambliopía, trastornos de la vision binocular o ambos". El estudio se realizó en la ciudad de Santiago de Cuba, fue de tipo longitudinal y descriptivo en 27 alumnos ambliopes, entre 4 y 7 años de edad, con trastornos de la visión binocular durante el curso escolar 1998-1999, a los cuales se les aplicó el sistema corrector pedagógico computarizado como alternativa y complemento de los métodos convencionales de ortóptica. Generalmente los niños cooperan al tratamiento activo a partir de los 3 años. El tratamiento rehabilitador fue efectivo en el 87,5 % de los pacientes expresándose en distintos grados de mejoría; no fue eficaz en el 12,5 %, que eran 5 ambliopes severos con fijación excéntrica. Los juegos computarizados permitieron tratar la ambliopía, desarrollar la visión binocular, así como el desarrollo intelectual y psíquico del niño¹⁰.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Durante el año 2000, se realizó un estudio prospectivo de corte transversal en el servicio de consulta externa del "Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría", en La Paz, Bolivia. En el cual se incluyeron 146 niños entre tres a seis años, con una prevalencia del 7%, lo que representa una alarma para tomar en cuenta en las políticas de salud pública. Los autores consideran que la ambliopía es un problema socioeconómico que crece debido a una sociedad que demanda del individuo, cada vez más, una agudeza visual perfecta. Por lo que la efectividad de la detección de problemas de la visión en esta edad es una medida apropiada de salud pública para evitar la ceguera¹¹.

En Colombia se realizó estudio descriptivo de corte transversal para determinar la prevalencia de ambliopía refractiva en una población de niños entre 3 y 8 años atendidos en la Unidad de Pediatría del I.I.O. de la Universidad de la Salle, Bogotá. Fueron revisadas 5.077 historias clínicas de pacientes atendidos entre enero de 1.999 y diciembre de 2.001. Se seleccionaron 136 con diagnóstico de ambliopía refractiva lo que resulto en prevalencia del 2.68%¹².

Durante 5 años fueron examinados 40.000 niños de escuelas públicas de nivel primario. Sus edades oscilaron entre 6 y 14 años, alrededor de 8% de los niños examinados (3.200 escolares) presentó ametropías. De los cuales un 2% (800 escolares) del total de la población evaluada presentó ambliopía. El estudio fue realizado en Argentina y se publicó en 2002¹³.

Méndez T., Naranjo R., publicaron en 2002 el artículo "Resultados de la rehabilitación visual en ambliopes del Centro Oftalmológico Infantil", en la revista cubana de Oftalmología. Fue un estudio descriptivo, retrospectivo para evaluar la efectividad del tratamiento de rehabilitación visual cuyo universo estuvo constituido por 40 pacientes entre 3 y 5 años de edad. La etiología de la ambliopía más frecuente encontrada fue la anisometropía para el 35%, seguida de la isoametrópica 27.5%, estrábica 25% y por deprivación 12.5%. El tratamiento rehabilitador fue efectivo en el 87,5 % de los pacientes expresándose en distintos grados de mejoría; no fue eficaz en el 12,5 %, que

eran 5 ambliopes severos con fijación excéntrica: 2 maculares, 1 paramacular y 2 parapapilar; de ellos 3 eran operados de catarata congénita monocular tardíamente. El 52,5 % requirió 6 meses de tratamiento, el 45 % 18 meses y 2,5 % permaneció en el centro 27 meses. El 100 % de los niños recibieron tratamiento pasivo, el 27,5 % oclusión directa y el 72,5 % oclusión alterna; el tratamiento activo con filtro rojo y juegos de Bangerter lo recibió el 100 % de los pacientes, el coordinato, el 62,5 % y tratamiento antisupresivo el 25 %⁴.

En la Ciudad de México, se realizó un estudio observacional y retrospectivo. Donde se incluyeron a todos los pacientes que acudieron a consulta de primera vez en un Centro de Referencia Oftalmológico de junio del 2001 a noviembre del 2008. De los 394 444 pacientes que acudieron a consulta de primera vez, 6712 tuvieron el diagnóstico de ambliopía, lo que reflejó una prevalencia del 1.7% en el Instituto. De los pacientes con diagnóstico de ambliopía, el 81.4% presentó ambliopía refractiva, 8.9% ambliopía estrábica, 5.2% ambliopía mixta, 3.4% ambliopía orgánica y 1.1%, ambliopía exanópica. Los autores consideran que la ambliopía de tipo refractivo es un problema de Salud Pública, y es detectada en promedio, en edades tardías¹⁴.

En el mundo se considera que la ametropía en poblaciones de jóvenes hasta 20 años afecta entre el 25 al 35% de la población. Un estudio en el Hospital de Morón en Venezuela, determinó que el 50% de niños y 48% de niñas estaban afectados de ametropía. Por lo anterior es de suma importancia el determinar la prevalencia de este problema de salud pública, para poder definir políticas y estrategias de tratamiento y prevención. Entre 2007 y 2008 se realizó un estudio en Perú donde se halló una alta prevalencia de ametropía (46,3%) en la población escolar en general y alta prevalencia de ambliopía en escolares amétropes severos (39%). Cuatro amétropes severos de cada diez había desarrollado ambliopía; y de estos el 90,25% no utilizaba anteojos¹⁵.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Afsari S, Rose KA., publicaron en 2013 el artículo "Prevalence of anisometropia and its association with refractive error and amblyopia in preschool children". El estudio se realizó en Australia se realizó con un total de 2.090 niños de 6 a 72 meses de edad para determinar la prevalencia de anisometropía en los niños en edad preescolar y para evaluar en la población en riesgo de anisometropía con el aumento de los niveles de ametropía y el riesgo de la ambliopía con el aumento de anisometropía; encontraron una prevalencia de anisometropía mayor de 1D por la diferencia de equivalente esférico (EE) de 2.7% y anisometropía cilíndrica (AC) fue de 3%; el riesgo de la ambliopía anisométrica con ≥ 1.00 D del EE de 12,4% y AC de 6.5 %. Se encontró el riesgo de anisometropía con una miopía ≥ -1.00 D de 61.6% la hipermetropía > 2.00 D 13.6% y el astigmatismo ≥ 1.50 D 30%¹⁶.

Pupo E., Labrada I., publicaron en 2009 el artículo "Rehabilitación visual en niños ambliopes", en la revista cubana de Oftalmología". Fue estudio descriptivo, retrospectivo en 60 niños ambliopes entre 3 y 9 años de edad, predominando el grupo de 5 a 7 años de edad, pertenecientes a la escuela de Rehabilitación Visual "Ramón Téllez Peña" de la Provincia Las Tunas, Cuba, durante el curso escolar 2005-2006. El tratamiento de rehabilitación fue efectivo en el 81,7 % influyendo en el resultado las edades más tempranas, los ambliopes con fijación foveal, y la ambliopía de causa refractiva. El tratamiento se basó en los pilares fundamentales de la ambliopía primeramente la eliminación de la causa, corrección de los vicios de refracción, rehabilitación pasiva y activa. Se encontró la ambliopía refractiva la causa más frecuente en el 61,7%¹⁷.

En la Habana, Cuba se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en 503 niños en edad escolar, entre 6 y 11 años cumplidos, durante el curso escolar 2009-2010. Encontrando una prevalencia de ambliopía en el 1,39 %, el 71,42 % de los ambliopes tenía entre 6 y 7 años. Predominó la ambliopía refractiva (57,14 %), seguida de la estrábica (42,85 %), sin encontrar causa

deprivativa. El astigmatismo fue el defecto refractivo predominante (44,44 %), seguido por la miopía (35,18 %) y por la hipermetropía (25,92%)¹⁸.

Zhou J., Thompson B., Hess R., publicaron en 2010 el artículo "A new binocular approach to the treatment of amblyopia in adults well beyond the critical period of visual development", en la revista "Restorative neurology and neuroscience". En el estudio tuvieron como objetivo tener un nuevo procedimiento para medir el grado en que el ojo fijador suprime al ojo ambliope, haciendo lo que es un sistema estructuralmente binocular, un sistema funcionalmente monocular. Como resultados, se mostró que los períodos prolongados de visualización (bajo condiciones artificiales de estímulos de diferente contraste en cada ojo) durante la cual la información de los dos ojos se combina para fortalecer la visión binocular en ambliopes estrábicos y la eventual combinación de información binocular bajo condiciones de visualización natural (estimulo del mismo contraste en cada ojo). La mejora concomitante de la agudeza monocular del ojo ambliópico se produce con la reducción de la supresión y el fortalecimiento de la visión binocular. Además en la mayoría de los pacientes se restableció la función estereoscópica¹⁹.

En Pakistán se realizó un estudio a partir de 1 julio a 31 diciembre de 2010, en el Centro de Salud de la Fundación Comunidad Shifa, Islamabad, para determinar si la ambliopía anisométrica detectada en adultos puede ser revertida. Un total de 15 adultos, 11 (73,33%) varones y 4 (26,66%) mujeres, fueron tratados para la ambliopía anisométrica. Todos los pacientes fueron prescritos corrección ciclopléjica completa en el ojo anisométrico simultáneamente con la terapia de oclusión a tiempo parcial. El éxito se definió como la agudeza visual de 6/18 o mejor al final de la terapia. Se observó reversión de la ambliopía en 11 (73,33%), mientras en 4 (26,66%) pacientes no se logró el resultado deseado²⁰.

Astle A., Webb B., publicaron en 2011 el artículo "The Pattern of Learned Visual Improvements in Adult Amblyopia", en la revista "Investigative Ophthalmology & Visual Science". El estudio aporta evidencias para apoyar el tratamiento de la ambliopía más allá del período crítico, hasta los últimos años de adolescencia, por medio del aprendizaje perceptual. El propósito del estudio fue señalar los principales déficits y caracterizar el patrón de mejoras visuales aprendidas en temas del ambliope adulto. La muestra fue de 26 sujetos ambliopes (39 ± 12 años de edad), que fueron entrenados en una de cuatro tareas, agudeza visual (carta o rejilla) o sensibilidad al contraste (carta o rejilla), y posteriormente compararlos con 35 sujetos visualmente normales (24 ± 5 años de edad). El entrenamiento en la sensibilidad al contraste produjo mejoría en la agudeza visual, las mejoras aprendidas después del entrenamiento de la carta de agudeza visual también fueron considerables, pero no se generalizan a la sensibilidad al contraste. Como conclusiones, los autores señalan que es importante mapear el patrón de aprendizaje sobre el déficit conocido, lo que permite la identificación de las tareas y configuraciones del estímulo que facilitan el aprendizaje de este grupo clínico²¹.

La revista Saudi de Oftalmología publicó un artículo en 2012, que tuvo como propósito evaluar la conformidad de los pacientes con ambliopía que fueron tratados con parche. Encontrando que los principales factores fueron físicos, como el calor, irritación, pobre adhesión del material y el diseño. Lo que dificulta la rehabilitación visual en estos casos²².

En 2012 se publicó un estudio que tiene implicaciones importantes para el tratamiento de la ambliopía. Probando que la supresión juega un papel significativo en la ambliopía y que el mecanismo de pérdida de visión es diferente para la ambliopía estrábica y anisométrica. Se encontró que la cantidad de supresión era directamente proporcional al grado de pérdida de estereoaquidez y que hay una mayor supresión interocular en niños con ambliopía estrábica y/o pobre estereoaquidez. Estos niños también mostraron

una pobre respuesta a la terapia de oclusión, lo que significa una mayor interferencia del otro ojo hacia el ojo ambliópico, incluso después de la finalización del tratamiento. Como la terapia de oclusión está diseñada principalmente para tratar la pérdida de la agudeza visual monocular y no la supresión, los sujetos ambliopes que muestran una mala respuesta a la oclusión pueden mostrar una mejor respuesta a los tratamientos alternativos que tienen por objeto reducir la supresión interocular²³.

Wallace D., Lazar E., publicaron en 2013 el artículo "A randomized trial of increasing patching for amblyopia", presentado en la Asociación Americana de Oftalmología pediátrica y estrabismo. Se llevó a cabo un ensayo clínico para evaluar la eficacia de aumentar el tiempo de oclusión con parches de 2 a 6 horas al día en los niños con ambliopía residual estable. Después del tratamiento con la corrección refractiva y parches, algunos pacientes tienen ambliopía residual resultante de estrabismo o anisometropía. Se vieron a 169 niños de 3 a 8 años (media de 5.9 años) con ambliopía residual estable (20/32- 20/160) después de 2 horas de parche al día durante al menos 12 semanas. La mejora de 2 o más líneas se produjo en el 40% de los participantes parches durante 6 horas versus 18% de los que continuaron parche durante 2 horas²⁴.

Lyon, DW., Hopkins K., publicaron en 2013 el artículo "Feasibility of a Clinical Trial of Vision Therapy for Treatment of Amblyopia" en la revista "Optometry and vision science". Se llevó a cabo un ensayo clínico piloto aleatorio de terapia visual activa en el consultorio para el tratamiento de la ambliopía infantil, con el propósito de determinar la factibilidad de llevar a cabo un ensayo clínico aleatorizado a gran escala. Se desarrolló el programa y manual de procedimientos consistente en visitas semanales durante 16 semanas. Se reclutaron a diecinueve niños, de 7 a 13 años de edad, con la ambliopía (20/40-20/100) que fueron asignados al azar para recibir ya sea 2 horas de parche al día con la terapia de visión activa o 2 horas de parches al día con la terapia visual placebo. Se demostró que el tratamiento de 16 semanas de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

terapia visual era factible en estricto apego al protocolo, sin embargo, la terapia visual en el consultorio para el tratamiento de la ambliopía requeriría la ampliación de los criterios de elegibilidad y los métodos más eficaces para recopilar datos objetivos acerca de la terapia en el hogar. Un enfoque más flexible para adaptar la terapia visual en base a la edad del sujeto, la agudeza visual y la visión estereoscópica puede ser necesario para permitir la inscripción de un grupo más amplio²⁵.

Stewart C., Wallace, M., publicaron en 2013 el artículo "The effect of amblyopia treatment on stereoacuity" en la revista de la Asociación Americana de Oftalmología pediátrica y estrabismo. En el estudio se inscribieron 85 niños (5.1 ±1.5 años de edad). Donde 21 niños con ambliopía fueron asociados con anisometropía; en 29 con estrabismo y 35 con ambos. Se exploraron los cambios de estereoagudeza en pacientes mientras eran tratados por ambliopía. El cual comprende 3 fases distintas. En la primera fase, se hicieron evaluaciones de la función visual para confirmar el déficit visual y de visual binocular inicial. La segunda fase, el tratamiento óptico en un período de 18 semanas de uso de anteojos con mediciones de log MAR agudeza visual y la estereopsis con el test de Frisby en las semanas 0, 6, 12 y 18. En la tercera fase, la oclusión, los participantes fueron prescritos 6 horas de parches al día. La estereoagudeza mejoró en casi la mitad de los participantes del estudio. Los factores asociados con estereoagudeza pobre o nula al comienzo y final del estudio fueron mala agudeza visual del ojo ambliópico y estrabismo de gran ángulo⁶.

Rokiah O., Victor F., Duratul Ain H., publicaron en 2013 el artículo "The outcome of combining home based and clinic based amblyopia therapy among preschool children" en "The Medical Journal of Malaysia". El estudio se realizó para determinar el resultado de combinar la terapia clínica y en el hogar en niños de edad preescolar. Un total de 479 niños de preescolar fueron seleccionados al azar para el examen visual. La terapia para ambliopía se prescribe para los niños cuya agudeza visual (AV) no se puede mejorar a <0,1

Log MAR después de un período de adaptación de 6 semanas con gafas. Diariamente se llevaron a cabo actividades de trabajo intensivo de cerca en su casa durante 12 semanas, supervisadas por los padres, mientras que la terapia semanal se llevó a cabo en la clínica de la optometría por un optometrista. Seis niños de edad preescolar fueron diagnosticados con ambliopía refractiva. Combinando la terapia en casa con la terapia en clínica, los niños mostraron una mejoría positiva después de 12 semanas de tratamiento ²⁶.

En 2013 se publicó un estudio sobre la supresión interocular en pacientes con ambliopía anisométrica. Los pacientes mostraron supresión significativamente más fuerte que en los controles, y la supresión más fuerte se correlacionó significativamente con una peor agudeza visual en los ojos ambliopes. La reducción de la agudeza monocular en los controles para que coincida con la de los casos utilizando filtros de densidad neutra (reducción de luminancia) resultó en niveles de supresión interocular comparables con la de los pacientes. La corrección con lentes de contacto permeables al gas resultó en una menor supresión que la corrección con gafas, y la supresión más fuerte se asoció con peores resultados después de la terapia de oclusión²⁷.

En 2013 se publicó un ensayo controlado aleatorio, en el que se desarrolló un tratamiento binocular, utilizando un sistema de video clips y juegos interactivos para mejorar la visión de niños con ambliopía, tratados 30 minutos semanalmente durante 6 semanas, hasta completar 10 semanas²⁸.

Jiawei Zhou, Wuli Jia, Chang-Bing Huang y Robert F. Hess, publicaron en 2013 el artículo "The effect of unilateral mean luminance on binocular combination in normal and amblyopic vision" en la revista "Scientific reports". El estudio se llevó a cabo en Canadá, donde participaron tres adultos normales (27-30 años de edad) y 7 ambliopes (16-51 años de edad). Se observó el efecto de la luminancia media unilateral en combinación binocular en visión normal y en ambliopes, utilizando filtros que permitieran la disminución de luminancia. Los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

autores consideran que la ambliopía que antes se consideraba un déficit puramente monocular ahora se ve cada vez más como el resultado de interacciones binoculares desequilibradas, en particular la supresión. La manipulación de cambio de la contribución interocular en combinación binocular proporciona una manera simple y eficaz para modular el equilibrio interocular en ambliopes mediante la reducción de la eficacia de la señal que se origina desde el ojo fijador, lo que podría beneficiar a cualquier tratamiento para ambliopía²⁹.

Jiawei Zhou, Benjamin Thompson y Robert F. Hess, publicaron en 2013 el artículo "A new form of rapid binocular plasticity in adult with amblyopia", en la revista "Scientific reports". En el estudio participaron 8 adultos ambliopes (30.2 ±10.2 años). Como grupo control 1 se reclutó a 5 adultos normales (30.4±4.9 años), como grupo control 2 se reclutó a 4 adultos normales (26.2±1.2 años). Se demostró que el desequilibrio binocular que caracteriza a la ambliopía se puede reducir mediante la oclusión del ojo ambliópico con un parche translúcido sólo con 2.5 horas, y la estimulación de contraste del ojo sin parchar. Lo que sugiere un grado de plasticidad rápida binocular en adultos que resultan de la falta de estimulación sensorial. El beneficio binocular integrado fue mayor en el grupo ambliópico que en el grupo control normal. Proponen que la rápida mejoría de la función, como resultado de la estimulación sensorial reducida, representa una nueva forma de plasticidad operando en un sitio binocular³⁰.

Chien, K., Lin, C., Chen, J., publicaron en 2013 el artículo "Improvement of Visual Acuity in Children with Refractive Amblyopia Treated with Rotated Prism Combined with Near Activity" en la revista internacional de oftalmología. El estudio se realizó en Taiwán con el propósito de evaluar la eficacia de una nueva modalidad para mejorar la agudeza visual en pacientes pediátricos con ambliopía anisométrica. Los casos fueron de intervención retrospectiva, analizando 360 expedientes de niños con ambliopía anisométrica tratados con prismas, lentes y actividades de cerca de enero de 2008 a enero de 2012.

La resolución de ambliopía se alcanzó en 233 de 360 pacientes, mejorando la agudeza visual en poco más de 8 semanas o 14 sesiones de terapia en promedio. En el grupo de estudio no hubo cambios refractivos después de la terapia y hubo mejorías también en la sensibilidad al contraste. Por lo que esta modalidad es comparable con los resultados por otros métodos, en caso que no sean tolerantes al tratamiento tradicional³¹.

Singh, V., Agrawal, S., publicaron en 2013 el artículo "Visual Functions in Amblyopia as Determinants of Response to Treatment" en la revista de la Asociación Americana de Oftalmología pediátrica y estrabismo. El estudio se realizó con el propósito de describir las funciones visuales en la ambliopía como determinantes de la respuesta al tratamiento. Se vieron 69 pacientes con ambliopía unilateral y bilateral entre 3 y 15 años de edad. Todos los pacientes fueron tratados con oclusión 6 horas al día en ambliopía de leve a moderada (agudeza visual 0.70 o superior) y tiempo completo durante 4 semanas, seguido de 6 horas por día para la ambliopía severa (agudeza visual de 0,8 o peor). Durante la oclusión, se les aconsejó actividades de cerca como coordinación mano-ojo. El examen de seguimiento se realizó a los 3 y 6 meses. Mejora de la agudeza visual se evaluó en el gráfico logMAR y se correlacionó con las funciones visuales. Concluyendo que el grado de ambliopía (agudeza visual inicial) y la acomodación son fuertes determinantes, para responder a la terapia para ambliopía, mientras que la estereopsis y la agudeza visual corregida tienen algún valor determinante⁵.

Por lo anterior, se considera que la ambliopía es una deficiencia visual con una prevalencia entre el 1.39% y 7%, con predominio de la ambliopía de origen refractivo y la estrábica. Este padecimiento interfiere en las actividades del individuo que requieren de una visión binocular estable, por lo que la detección de problemas de la visión es una medida apropiada de salud pública para evitar la ceguera, así como la reducción de los costos económicos que implican la productividad del individuo. Los tratamientos novedosos tienen por objeto reducir la supresión interocular sin oclusión, en pacientes jóvenes y adultos,

para establecer visión binocular. La rehabilitación visual del paciente con ambliopía de origen refractivo tiene como objetivo mejorar la agudeza visual y estereopsis del individuo, aunque la acomodación es una variable poca estudiada. En este contexto se plantea el siguiente problema: ¿Cuál es el impacto de la terapia visual en la agudeza visual, acomodación y estereopsis, en pacientes jóvenes y adultos con ambliopía de origen refractivo?



1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Medir el impacto de la terapia visual activa en la agudeza visual, acomodación, y estereopsis en pacientes diagnosticados con ambliopía de origen refractivo.

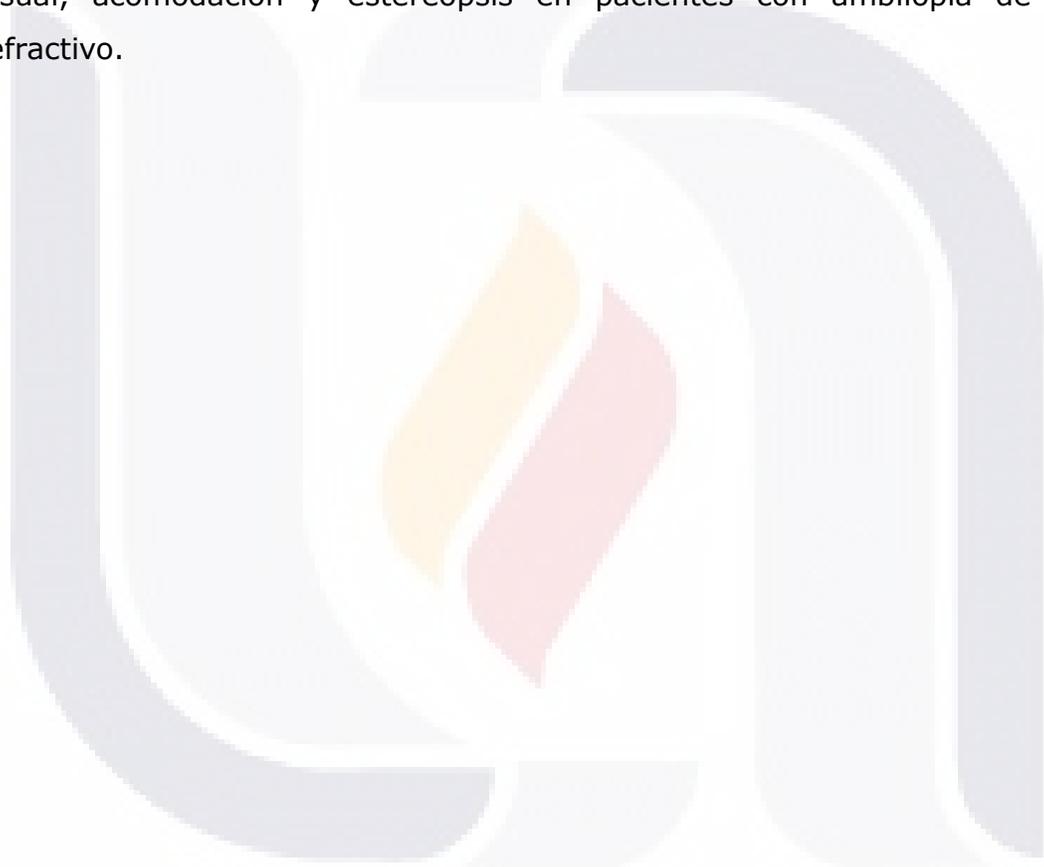
1.1.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar ambliopía de origen refractivo.
- Corregir el defecto refractivo con lentes aéreos o de contacto, posterior a la refracción bajo cicloplejía.
- Implementar un programa de terapia visual activa para rehabilitar la visión binocular de los niños y jóvenes con ambliopía de origen refractivo.
- Medir las habilidades visuales después de la terapia visual activa.
- Determinar el impacto de la terapia visual activa.

1.2 Hipótesis

Hipótesis de investigación: Los pacientes diagnosticados con ambliopía de origen refractivo, que son tratados con terapia visual activa presentan mejoría en la agudeza visual, acomodación y estereopsis.

Hipótesis alternativa: La terapia visual activa no mejora ni empeora la agudeza visual, acomodación y estereopsis en pacientes con ambliopía de origen refractivo.



1.3 Justificación

La controversia sobre qué criterios de agudeza visual se deben adoptar para la definición clínica de la ambliopía ha causado confusión en cuanto a la prevalencia de la ambliopía. Las estimaciones de la prevalencia pueden variar sustancialmente en función de qué criterios y la población se seleccionan (Por ejemplo, 3,5% para los pacientes cuya agudeza visual es 20/30; 1,4% para el 20/40). La mejor estimación de la prevalencia en la población general es de 2 por ciento. La ambliopía anisométrica y / o ambliopía estrábica representan más del 90 por ciento de toda la ambliopía. La ambliopía isoamétrica es rara, representa sólo el 1-2 por ciento de toda la ambliopía refractiva. La prevalencia exacta de la ambliopía en forma privación no es clara, pero también es considerada como rara. La incidencia de la ambliopía en los años preescolares es de aproximadamente 0,4 por ciento por año. Si la prevalencia después de este período es aproximadamente el 2 por ciento, la incidencia anual en la población general se puede estimar en términos generales, asumiendo que el 2-3 por ciento de los niños sanos nacen cada año sufrirá pérdida visual de la ambliopía. El tratamiento de la ambliopía se justifica no sólo porque mejora la visión en el ojo ambliópico y disminuye el riesgo de ceguera en el ojo, sino también porque facilita la fusión en un alto porcentaje de los casos. La visión binocular y la agudeza visual normal se requieren en una variedad de carreras exigentes visualmente. El tratamiento debe ser dirigido hacia las dos principales etiologías de ambliopía: forma de privación e inhibición binocular. La terapia de ambliopía restaura eficazmente la función visual normal o casi normal, eliminando fijación excéntrica y/o el desarrollo de entrada sináptica más extensa a la corteza visual. Al mejorar el déficit monocular de la agudeza visual, la fijación monocular, acomodación, y la motilidad ocular. El último paso en la terapia de ambliopía, si es posible, es el desarrollo de la visión binocular normal. El establecimiento de la visión binocular elimina o reduce significativamente la inhibición binocular subyacente en la ambliopía unilateral, lo que aumenta la probabilidad de mantener la mejora de la agudeza visual. La terapia visual activa está diseñada para

mejorar el rendimiento visual por la participación consciente del paciente en una secuencia específica de tareas controladas o procedimientos visuales que proporcionan retroalimentación sobre el rendimiento del paciente. La terapia visual activa para la ambliopía está diseñado para remediar las deficiencias en cuatro áreas específicas: los movimientos oculares y la fijación, percepción espacial, la eficiencia acomodativa y función binocular. El objetivo de la terapia visual es remediar estas deficiencias, con la subsecuente igualdad de habilidades monoculares y, finalmente, la integración del ojo ambliope al funcionamiento binocular. La terapia visual activa monocular y binocular, en contraposición al manejo pasivo (oclusión), reducen el tiempo de tratamiento total necesario para lograr la mejor agudeza visual. La terapia consiste en técnicas de estimulación monocular que mejoren la resolución del ojo ambliope, fomenten la fijación central y acomodación del ojo ambliope. Dado que la inhibición binocular es una de las etiologías subyacentes de ambliopía unilateral, los procedimientos antisupresión se realizan en condiciones binoculares o en condiciones que simulan las condiciones binoculares³².

Por lo anterior, se propone un plan de terapia visual activa en el que se realicen ejercicios antisupresión en casa (uso de juegos descargables en computadora, celular o tableta "lazy eye snake, lazy eye blocks") con filtros rojo-verde; leer textos en azul claro y rojo en la computadora con el uso de filtros; y el uso de apuntador laser rojo, con el objetivo de inhibir la dominancia del ojo fijador y estimular al ojo ambliope. Así como el uso de la barra de lectura en consultorio. En cuanto a la acomodación se propone estimular la flexibilidad acomodativa con flippers y rock acomodativo; y las vergencias fusionales con salvavidas, cuerda de Brock y flippers binoculares.

CAPÍTULO II. MARCO TEORICO

2.1 Concepto de Ambliopía

La ambliopía, también conocida en la población como "ojo perezoso u ojo flojo", es una condición unilateral o con poca frecuencia bilateral en que la agudeza visual mejor corregida es más pobre que 20/20 en la ausencia de anomalías estructurales evidentes o enfermedad ocular. La ambliopía representa un síndrome que además de comprometer disminución de la agudeza visual, incluye otros déficits como: aumento de la sensibilidad para el contorno de los efectos de interacción; distorsiones espaciales anormales; fijación monocular inestable e imprecisa; pobre capacidad de seguimiento del ojo; reducción de la sensibilidad al contraste; respuesta acomodativa inexacta. La pérdida de la agudeza visual en los rangos de ambliopía es ligeramente peor que lo normal (20/20) hasta ceguera funcional (20/200, o peor). La ambliopía funcional sólo se desarrolla en los niños hasta la edad de 6-8 años, aunque puede persistir durante la vida una vez establecido. En el grupo inferior a los 20 años de edad, la ambliopía provoca más pérdida de la visión que los traumatismos y todos los demás enfermedades oculares. El Instituto Nacional del Ojo; NEI por sus siglas en inglés, patrocinó un estudio sobre el deterioro de la agudeza visual; encontrando que la ambliopía funcional es la principal causa de pérdida de visión monocular en el grupo de 20 a 70 o más años, superando retinopatía diabética, glaucoma, degeneración macular, y cataratas³².

El término ambliopía proviene del griego ambly que significa "débil" y opía que significa "vista". La ambliopía es la disminución de agudeza visual causada por un desarrollo visual anormal secundario a una estimulación visual deficiente. Que puede ser orgánica (irreversible en la mayoría de los casos) o funcional (revertida con el tratamiento adecuado). Desde el punto de vista clínico, la ambliopía se define como la disminución de agudeza visual monocular menor de 20/30 o binocular de al menos 2 líneas de diferencia de agudeza visual

entre ambos ojos, en ausencia de patología. Por tanto, la AV de un ojo ambliope puede ir desde 0.8 hasta movimiento de manos o cuenta dedos. Von Graeffe 1888 la describió como una condición en la que el observador no ve nada y el paciente menos. Para Burian 1956 es la disminución de la visión unilateral o bilateral, sin que puedan detectarse causas físicas en el examen del ojo, y que en ciertos casos puede corregirse mediante métodos terapéuticos. Schapero sugiere en 1971 que la ambliopía puede definirse como una visión central reducida, no corregible mediante medios refractivos, que no puede atribuirse a anomalías obvias estructurales o patológicas del ojo³³.

2.2 Clasificación de la Ambliopía

La clasificación de la ambliopía se basa en las condiciones clínicas responsables de su desarrollo. Esta clasificación sirve como un método práctico para la identificación de su etiología y aplicar apropiadamente estrategias manejo. La ambliopía funcional ocurre antes de los 6-8 años de edad y es atribuible a formas de privación, estrabismo, o anisometropía. Otras formas de pérdida de la visión son a veces clasificadas de forma incorrecta como ambliopía: como la psicógena o pérdida de la visión histérica que se caracteriza por la reducción de la agudeza visual por ansiedad o represión emocional. La pérdida de la visión orgánica es atribuible a enfermedades oculares o anomalías anatómicas de las vías visuales³².

2.2.1 Diagnóstico diferencial de casos de disminución de la agudeza visual

Ambliopía funcional provoca:

Forma de privación, catarata traumática o congénita, blefaroptosis completa temprana, opacidad corneal, hipema, hemorragia vítrea, terapia de oclusión no controlada, terapia de penalización no controlada, estrabismo unilateral constante, defectos refractivos no corregidos (anisometropía e isoametropía) ambliogénicos o la combinación de anisometropía y estrabismo.

Causas psicógenas:

Histeria de conversión, la simulación.

Causas patológicas estructurales:

Acromatopsia, coloboma, fibras nerviosas de la retina mielinizadas, retinopatía del prematuro, miopía degenerativa, nervio óptico hipoplásico, queratocono, opacidades de los medios, cicatriz coriorretiniana perimacular, patología macular, atrofia óptica, neuritis retrobulbar o nistagmo³².

2.2.2 Forma de privación de la ambliopía

Cuando una obstrucción física a lo largo de la línea de visión impide la formación de, una imagen de alto contraste bien enfocada en la retina, el resultado es la ambliopía forma de privación. Esta obstrucción puede ocurrir en uno o ambos ojos y deben tener lugar antes de la edad de 6-8 años para desarrollar la ambliopía. El grado en que se desarrolla la ambliopía depende del momento de aparición y la medida de la forma de privación. La catarata congénita es la causa más frecuente de la ambliopía en forma de privación. Otras condiciones que pueden conducir al desarrollo de la forma de privación de ambliopía incluyen catarata traumática, opacidades corneales, congénita ptosis congénita, hifema, opacificación del vítreo o enturbiamiento, terapia de oclusión prolongada sin control, blefaroespasma prolongado unilateral, y atropinización unilateral prolongada para la terapia de oclusión³².

2.2.3 Ambliopía refractiva

La ambliopía refractiva resulta de errores refractivos no corregidos altos pero iguales (isoametropía) o desiguales clínicamente (anisometropía).

La ambliopía isoametrópica es una forma poco común de ambliopía causada por un alto, pero aproximadamente igual error de refracción no corregido que bilateralmente crea una imagen borrosa en cada retina. Con el tiempo, este

tipo privación visual retrasa el desarrollo neurofisiológico normal de la vía visual y la corteza visual. La hipermetropía mayor que 5,00 dioptrías (D), la miopía mayor que 8,00 D, y el astigmatismo mayor que 2.50 D son causas comunes de ambliopía isoametrópica. Los pacientes con ambliopía isoametrópica tienen una pérdida de agudeza visual, de peor que 20/20 a 20/200, aunque la mayoría de los pacientes tiene la agudeza visual con su mejor corrección inicial de 20/50 o mejor. La ambliopía anisometrópica que es causada por un error refractivo sin corregir en que la diferencia entre los dos ojos es de al menos 1 D. Esta diferencia de refracción causa una imagen borrosa en el ojo con el mayor error de refracción, lo que altera el desarrollo neurofisiológico normal de la vía visual y la corteza visual. En general, cuanto mayor es la anisometropía, más grave es la ambliopía. Los pacientes con anisometropía hipermetrópica con una diferencia de 1D entre los ojos puede desarrollar ambliopía, pero los que tienen anisometropía miópica generalmente no tienen ambliopía. El paciente con anisometropía miópica utiliza el ojo más miope de cerca y el ojo menos miope de lejos, hasta que exceda 3 D, manteniendo de esta manera la fijación foveal y buena agudeza visual corregida en cada ojo. Debido a que la persona con anisometropía hipermétrope utiliza el ojo menos hipermétrope para la fijación en todas las distancias, el ojo más hipermétrope nunca recibe una imagen clara, lo que resulta en la ambliopía. Los pacientes con ambliopía anisometrópica presentan agudeza visual, desde poco peor que 20/20 hasta más pobre de 20/200. La agudeza visual mejor corregida promedio es aproximadamente 20/60. Cuando la etiología es una combinación de anisometropía y estrabismo, la agudeza visual media es de aproximadamente 20/94³².

2.2.4 Errores refractivos potencialmente ambliogénicos ³²

Isoametropía

Astigmatismo >2.50D

Hipermetropía >5.00D

Miopía >8.00D

Anisometropía

Astigmatismo >1.50D

Hipermetropía >1.00D

Miopía >3.00D

La agudeza visual es la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado. También se define como la capacidad de resolución espacial del sistema visual. Depende del estado de la vía óptica y del estado de la corteza visual. El proceso de emetropización permite compensar las desviaciones en las estructuras oculares para tener una buena visión al finalizar el desarrollo visual. Las ametropías producen como resultado una alteración en el proceso de emetropización que provoca falta de proporción entre la longitud axial, posición y curvatura corneal, principalmente. La ametropía se define como la alteración en el poder refractivo del ojo en la que, sin acomodar, el punto conjugado de la retina no coincide con el infinito. Existen diferentes valores de prevalencia para las distintas ametropías en función de la población que se estudie. Se acepta que la miopía afecta a entre el 25-30% de la población en general, la hipermetropía ($\geq 1.50D$) al 6% y el astigmatismo ($> 1.00D$) al 5-10%. En el momento del nacimiento el sistema visual es inmaduro y por tanto la agudeza visual y el estado refractivo van a sufrir cambios hacia la emetropía. Desde el nacimiento hasta los 3 años de edad se produce el mayor crecimiento axial del globo ocular, alcanzando las dimensiones del ojo adulto aumentando aproximadamente 5mm hasta la edad de 3 años. Se acepta que un niño mayor de un año que ha tenido un desarrollo normal, presente una hipermetropía de +3.00D. Desde los 3 a los 6 años de edad, se producen los principales cambios del proceso de emetropización, la refracción en este periodo oscila entre +0.75 y +3.00D.

Desde los 6 hasta los 10 años de edad, continua disminuyendo la hipermetropía hasta llegar a +1.50D aproximadamente, en esta etapa la mayor parte de los niños alcanzan la emetropía. De los 10 a los 15 años, se espera una ligera hipermetropía de +0.50D y un aumento en la prevalencia de la miopía. De los 20 a los 40 años de edad, los errores refractivos suelen variar muy poco³⁴.

2.3 Fisiopatología de la Ambliopía

El riesgo de desarrollar ambliopía se asocia con estrabismo, error de refracción significativo, y las condiciones que pueden causar que forma la privación de la visión bloqueando físicamente u ocluir el eje visual de uno o ambos ojos durante el período sensible desde el nacimiento hasta 6-8 años de edad. Han sido identificados factores de riesgo adicionales, como: prematuridad, bajo peso al nacer, retinopatía del prematuro, parálisis cerebral, retraso mental, antecedentes familiares de anisometropía, isoametropía, estrabismo, ambliopía o catarata congénita. El tabaquismo materno y el uso de drogas o alcohol están asociados con aumento del riesgo de la ambliopía y el estrabismo. El riesgo de la ambliopía también aumenta cuatro veces después de la cirugía de los músculos extraoculares por un inicio temprano de endotropía. Las vías visuales se desarrollan desde el nacimiento hasta aproximadamente 6-8 años de edad, tiempo en que se desarrolla más rápido durante la infancia. Durante este tiempo, el sistema visual es susceptible a factores ambliogénicos conocidos: forma de privación, desenfoque óptico, y desviación de los ojos. Si no se trata, los dos mecanismos ambliogénicos, forma de privación e inhibición binocular anormal, causa una reducción progresiva de la agudeza visual hasta aproximadamente 6-8 años de edad, tiempo en que la agudeza visual se estabiliza. La edad del niño cuando se expone condiciones inductoras de ambliopía parece ser la determinante más importante para el desarrollo de ambliopía. Si no se trata la forma de privación unilateral más allá de los primeros 3 meses de edad afecta profundamente el desarrollo de la agudeza visual. La privación visual bilateral tiene un efecto similar si se extiende

últimos 6 meses de la edad. Si no se inicia el tratamiento para estas condiciones durante este crítico período de desarrollo, el pronóstico para el desarrollo normal de la visión es pobre. Cuando el inicio de la causa de la privación se produce después de los primeros 6-12 meses, el pronóstico para la recuperación de la visión se mejora con tratamiento temprano³².

Cuando la privación monocular se mantiene por un período largo de tiempo, se presenta la combinación de síntomas que incluyen la pérdida de visión espacial, con reducción en tareas de agudeza e hiperagudeza, (Levi y Klein, 1982), reducción en sensibilidad al contraste (Hess y Howell, 1977). En general, ambos síntomas se pueden explicar cómo una caída de todas las frecuencias espaciales de la función de sensibilidad al contraste, aunque especialmente de las altas frecuencias espaciales. (Levi y Klein, 1985) teorizaron que estos síntomas son debidos a una pérdida de células corticales dedicadas al proceso de las zonas centrales del campo visual (aunque tienen el mismo número de células ganglionares que un individuo normal)³⁵.

La supresión cortical, inhibición que afecta la zona central del campo visual, se produce en condiciones de visión binocular. Un ojo actúa como fijador y el contralateral es inhibido por la imagen del ojo fijador. La presencia de supresión cortical influye en el desarrollo de las células corticales binoculares de manera que se incrementa el número de células corticales monoculares del ojo fijador en detrimento de las células binoculares, reduciendo la estereopsis. Cuando esta supresión es constante y suprime la actividad del mismo ojo, es lo que conocemos como ambliopía. Los movimientos oculares también se ven afectados, encontrándose dificultades para mantener la fijación del ojo afectado (Ciuffreda et al., 1980). Así mismo, en 1991 el mismo Ciuffreda propone que debe darse una o más de las siguientes condiciones de aparición en la edad de plasticidad visual del niño: 1. Anisometropía ambliogénica; 2. endotropía o exotropía constante unilateral; 3. isoametropía bilateral ambliogénica; 4. astigmatismo ambliogénico unilateral o bilateral; o 5. degradación de la imagen³³.

Existen tres períodos críticos para el desarrollo de la ambliopía: 1. El período en el que se establecen las columnas de dominancia y las fibras que van del nervio óptico al cuerpo geniculado lateral y a la capa IV de la corteza visual (la cual recibe la mayor entrada de señal visual del núcleo geniculado lateral), que se segregan entre el nacimiento y las 6 semanas de vida. 2. Período en el que se desarrolla la agudeza visual, que va del nacimiento hasta los 3 a 5 años de vida, y período en el cual puede ser establecida una ambliopía que va desde el nacimiento hasta los 7 u 8 años de edad. 3. El período en el cual puede recuperarse una ambliopía que va desde la infancia, los adolescentes y hasta el adulto en algunos casos³⁶.

Las causas que ponen término a este período de neuroplasticidad y sensible al daño, no se comprenden todavía del todo pero parece que tienen que ver con:

- a) Final de la mielinización de las fibras geniculo-corticales,
- b) Final de la formación de sinapsis con las células corticales,
- c) Disminución de la norepinefrina (noradrenalina) que estimula la plasticidad.

Se sabe que la disminución de la agudeza visual es sólo uno de todos los problemas o anomalías sensoriales y oculomotoras que conlleva asociadas el ambliope. A continuación se exponen algunas de las disfunciones características que pueden en mayor o menor grado afectar al ojo ambliope. 1. Interacción de contornos y fenómeno de amontonamiento, sucede cuando el interespaciado entre letras es menor que el tamaño de una de ellas. 2. Baja sensibilidad al contraste, según un estudio de London (1987-88) mediante oclusión y terapia se puede normalizar la sensibilidad al contraste tanto en frecuencias elevadas como bajas. 3. Anomalías oculomotoras, cuando una imagen es constantemente desenfocada o que se suprime, puede verse afectado el proceso sensorial y de control motor de los movimientos oculares. 4. Anomalías de acomodación, la amplitud de acomodación es desigual en ambos ojos ya que con frecuencia se encuentra reducida en el ojo ambliope: la relación estímulo-respuesta es anormal, la acomodación es imprecisa. Se ha

comprobado que mejoras en las habilidades de acomodación (amplitud acomodativa) pueden preceder a mejoras en la agudeza visual³³.

La interacción entre el sistema sensorial y el sistema motor es necesaria para un adecuado desarrollo de la visión mono y binocular que culmine con la máxima agudeza visual en ambos ojos y estereopsis. Sin embargo, en algunas situaciones si este desarrollo visual se altera en algún momento del desarrollo visual pueden aparecer diferentes fenómenos de adaptación. El estudio sensorial va a revelar el estado funcional de la visión del sujeto mostrando las posibles adaptaciones binoculares en respuesta a la presencia de una interrupción del normal desarrollo visual.

Las causas etiológicas permiten la clasificación actual de la ambliopía en: 1. Ambliopía estrábica: asociada a estrabismo (endotropía o exotropía constante unilateral) que se manifiesta en edades inferiores a los 7 años, como consecuencia de la supresión o inhibición cortical constante de las imágenes provenientes del ojo desviado. 2. Ambliopía anisométrica: condición en que existe un defecto refractivo significativo en un ojo, que aún con la correcta compensación óptica se dificultará la fusión de las imágenes de ambos ojos, y por lo tanto facilitará la instauración de ambliopía. Cuando existe una anisometropía hipermetrópica, la respuesta acomodativa siempre es controlada por el ojo menos hipermetrope (por lo que el otro ojo no recibe las imágenes nítidamente). En caso de anisometropía miópica, el paciente puede utilizar un ojo para visión lejana y el otro para visión próxima (por lo que la visión monocular puede desarrollarse de forma adecuada). 3. Ambliopía isoamétrica: cuando existe un error refractivo bilateral de corrección tardía, puede aparecer una ambliopía bilateral. No existen estudios que determinen el valor del error refractivo bilateral que puede originar ambliopía. 4. Ambliopía por degradación de la imagen: puede aparecer de forma secundaria a una falta de transparencia de los medios refringentes del ojo, cuando aparecen durante la máxima plasticidad visual impiden imágenes nítidas en la retina y el correcto

desarrollo de la fovea. Las causas más frecuentes son: cataratas congénitas y distrofias corneales³³.

El problema más significativo generalmente es una disminución en la estereopsis, que puede resultar en exclusiones de trabajo y rendimiento de visión menos eficiente en ciertas tareas como conducir y actividades de coordinación ojo-mano cerca. Además, la ambliopía puede contribuir a la aparición posterior de estrabismo. Un problema adicional con la ambliopía es la posible pérdida de la visión en el mejor ojo. El paciente con la ambliopía tiene un riesgo mayor (3 veces al de un adulto normal; 17 veces mayor que la de un niño normal) de perder la visión del mejor ojo. Hay muchos informes de la mejora de la visión en el ojo ambliópico después de la pérdida de la visión normal en el mejor ojo. Sin embargo, la posibilidad de mejoría espontánea de la agudeza visual a un nivel utilizable (20/70 o mejor) es relativamente bajo (17%) a menos que haya pérdida completa de la visión en el ojo mejor. Se necesita esfuerzo terapéutico intenso para recuperar visión útil en los adultos que tienen ambliopía estrábica con fijación excéntrica. Veintisiete por ciento de los pacientes con ambliopía por isoametropía hipermetrópica puede estar acompañado de un déficit de las habilidades de percepción visual asociado con problemas de aprendizaje temprano. La prevalencia de deficiencias perceptuales es aproximadamente tres veces mayor para los niños cuyos errores refractivos se corrigen después de los 4 años de edad que para los corregidos tempranamente³².

2.3.1 Evolución de la visión con la edad

La agudeza visual del recién nacido está por debajo del 0.1 debido a la inmadurez de los centros visuales en el cerebro incluido el núcleo geniculado lateral y la corteza estriada. En las primeras semanas, se produce estimulación retiniana y el desarrollo de las conexiones corticales provocando un gran desarrollo de la agudeza visual. A las 4 semanas se establece la fijación central. A las 6 semanas aparecen las respuestas optocinéticas. Al tiempo

desde el nacimiento hasta los 2 o 3 meses de vida se le denomina periodo crítico del desarrollo visual. La agudeza visual alcanza la unidad entre los 3 y 6 años de vida. La acomodación es el proceso por el cual el poder refractivo del cristalino, aumenta por la contracción de los músculos ciliares. Permite enfocar en la fovea la imagen de un objeto a una distancia próxima. La amplitud de acomodación es la cantidad total de cambio refractivo que el sistema visual es capaz de poner en juego entre el punto remoto y el punto próximo. La anisometropía es la condición en la que el estado refractivo de un ojo difiere del otro, clínicamente significativa a partir de 1.00D. Aniseiconía es la diferencia en el tamaño o forma de imágenes de un ojo respecto al otro. El desarrollo de la visión binocular se produce conjuntamente al de la agudeza visual monocular. La visión binocular y la fusión están presentes entre el mes y medio y los dos meses de vida. La estereopsis se desarrolla entre el tercer y sexto mes de vida. En la corteza estriada se diferencian células corticales binoculares que responden a la estimulación de ambos ojos y células corticales monoculares que cruzan en el quiasma. En el humano aproximadamente el 70% de las células de la corteza son células binoculares que son responsables de la visión única con estereopsis. La fijación es el reflejo que permite que la fovea reciba el estímulo visual correctamente. Cuando las imágenes de cada fovea son diferentes, el cerebro no podrá fusionarlas en una sola, provocando confusión. Para evitarlo el cerebro inhibe la zona central del campo visual del ojo con la peor imagen. La presencia de supresión interfiere en el desarrollo de las células corticales binoculares, incrementando el número de células corticales monoculares para el ojo fijador. Se le llama fusión sensorial o cortical al proceso por el cual se unen e interpretan a nivel de la corteza visual las imágenes de cada ojo para obtener visión binocular. La capacidad de ver los objetos tridimensionalmente y percibir la distancia a la que se encuentran se da por la disparidad retiniana, que son mínimos desplazamientos dentro del área de Panum. El área de Panum es el área del campo visual donde los puntos retinianos están ligeramente desplazados y el cerebro acepta como correspondientes. Los objetos dentro de esta área se fusionan en una imagen binocular única³⁴.

2.4 Diagnóstico de la Ambliopía

La Asociación Americana de Optometría desarrolló una guía clínica para el diagnóstico, evaluación y manejo de ambliopía, actualizada en 2009. La cual tiene como objetivo identificar a los pacientes con riesgo de desarrollar ambliopía, precisar su diagnóstico, mejorar el cuidado de los pacientes, minimizar efectos adversos, lograr mejoría con el tratamiento e informar a los familiares sobre los cuidados que debe tener el paciente³².

Para establecer un diagnóstico del paciente ambliope es necesario conocer los siguientes rubros:

Historia del paciente.

Una revisión de la naturaleza del problema que se presenta y motivo de consulta; visual, ocular, e historia de la salud en general; antecedentes familiares de desarrollo y; y el uso de medicamentos. Normalmente hay pocos síntomas asociados con la ambliopía. El paciente o sus padres pueden reportar la mala visión en uno o posiblemente ambos ojos y dificultad para realizar tareas que requieren la percepción de profundidad binocular. El paciente con ambliopía isoametrópica puede presentar signos y síntomas que indican un déficit de habilidades de percepción visual asociado

Refracción:

El estado de refracción del paciente debe ser evaluado tanto bajo cicloplejía y sin cicloplejico para determinar si la ambliopía tiene una etiología refractiva refracción (anisométrica o isoametrópica). Se necesita una nueva evaluación de la agudeza visual con la mejor corrección refractiva para evitar un mal diagnóstico de ambliopía. La refracción subjetiva es típicamente poco fiable en pacientes con ambliopía y sólo se debe utilizar en conjunto con técnicas objetivas.

Fijación monocular:

El método de elección para la evaluación de la fijación monocular es la visuscopía con el oftalmoscopio directo. Se debe identificar si la fijación central está presente y evaluar las características de fijación excéntrica: ubicación, magnitud y firmeza.

Tabla 1. Excentricidad de la fijación y agudeza visual correspondiente. Resultados de Schapero (1971)

Excentricidad en grados	Agudeza visual
1	20/30
2	20/40 a 20/50
3	20/50 a 20/60
4	20/60 a 20/70
5	20/70 a 20/100
10	20/100 a 20/160
20	20/180 a 20/300

Fusión sensoriomotora.

El filtro rojo, luces de Worth y estereopsis son pruebas útiles para evaluar fusión sensoriomotora, específicamente para determinar la presencia de supresión y el nivel de estereopsis.

Acomodación:

Una evaluación de la función acomodativa involucra pruebas monoculares, como amplitud de acomodación y la facilidad acomodativa. Si el paciente es no estrábico, se puede evaluar la respuesta acomodativa con el método de estimación monocular (MEM).

En el ojo ambliope existen unas disfunciones acomodativas características:

La amplitud de acomodación es desigual en ambos ojos ya que con frecuencia se encuentra reducida en el ojo ambliope, esta diferencia será tanto más significativa cuanto antes haya iniciado la experiencia visual anómala.

La relación estímulo-respuesta es anormal. A niveles de estímulos habituales de visión próxima, entre 1.5 y 5D, la respuesta acomodativa es significativamente menor, es decir, existe un mayor retraso acomodativo.

Motilidad ocular:

El examen de la motilidad ocular se debe hacer para evaluar la calidad de mantenimiento de la fijación y movimientos oculares sacádicos y de persecución.

Evaluación de Salud Ocular y Proyección Sistémico Salud:

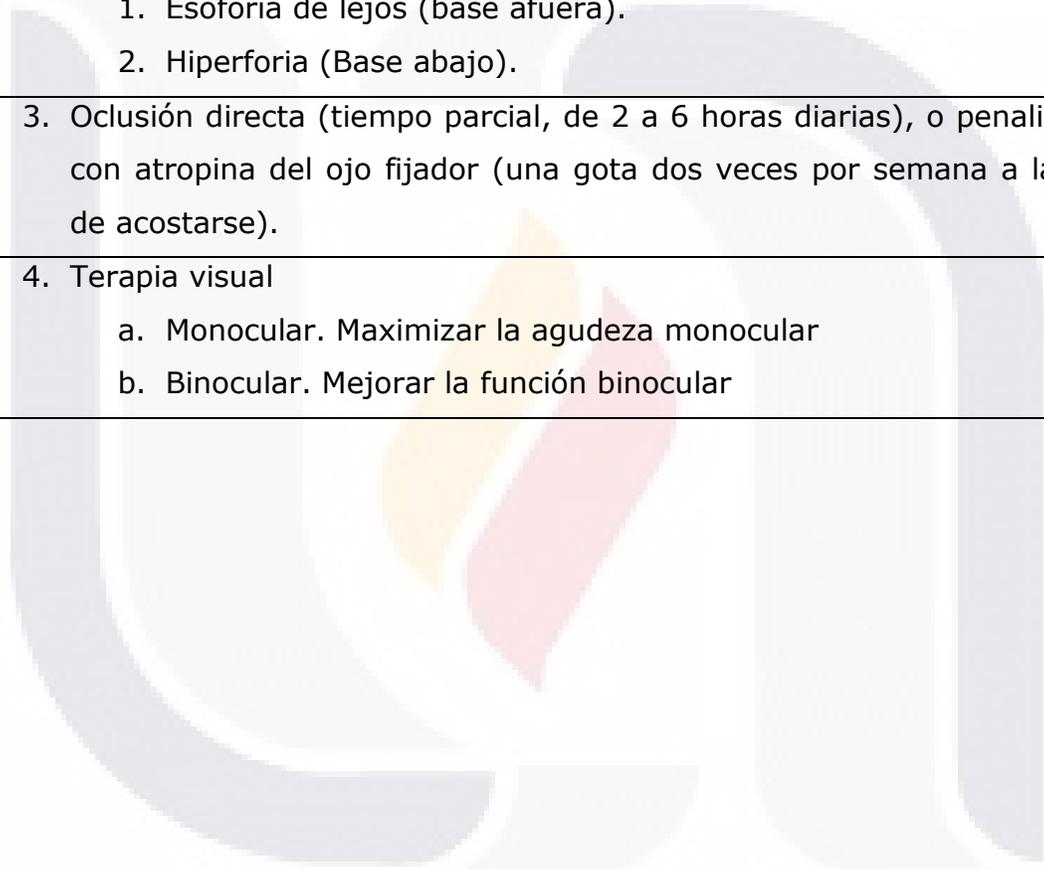
La salud ocular debe ser evaluada para descartar anomalías o enfermedades congénitas, asociados con la ambliopía. Esta evaluación puede incluir una evaluación de la función pupilar, la visión del color monocular, y el segmento anterior con el biomicroscopio. Generalmente se requiere dilatación farmacológica de la pupila para evaluar fondo de ojo, medios oculares y segmento posterior³².

2.5 Tratamiento. Terapia Visual Activa

La estrategia básica de tratamiento para la ambliopía se fundamenta en conseguir primero una imagen retiniana clara y después corregir la dominancia ocular. Para corregir la dominancia ocular se fuerza la fijación con el ojo ambliope ocluyendo o penalizando la visión del ojo contralateral. La recuperación de la agudeza visual en ambliopía dependerá de una combinación de varios factores, desde la edad del paciente, severidad y tipo de ambliopía, tipo de fijación, etc. Cuanto antes aparezca la ambliopía, el pronóstico es peor al detenerse el desarrollo visual en fases más inmaduras y con menor agudeza visual. La ambliopía bilateral tiene mejor pronóstico que la monolateral. La ambliopía miópica responde mejor que la hipermetrópica³⁴.

Tabla 2. Manejo secuencial de Ambliopía Anisométrica (Scheiman M, 2008)

1. Corrección refractiva total
2. Mejorar el alineamiento de los ejes visuales cuando se necesite a) Adicionar lentes si: 1. Alto AC/A 2. Imprecisión o insuficiencia de acomodación b) Primas si: 1. Esoforia de lejos (base afuera). 2. Hiperforia (Base abajo).
3. Oclusión directa (tiempo parcial, de 2 a 6 horas diarias), o penalización con atropina del ojo fijador (una gota dos veces por semana a la hora de acostarse).
4. Terapia visual a. Monocular. Maximizar la agudeza monocular b. Binocular. Mejorar la función binocular



Borràs refiere que el tratamiento convencional de la ambliopía incluye: 1. Compensación adecuada de la ametropía existente; 2. Oclusión; 3. Terapia visual activa. El régimen de oclusión dependerá de la edad del paciente, binocularidad, nivel de agudeza visual y necesidades visuales. La terapia visual tiene como objetivo la mejoría considerable de las deficiencias que pueden existir para igualar las habilidades monoculares de ambos ojos, para conseguir la integración final del ojo ambliope en la función binocular³³.

La Asociación Americana de Optometría refiere que la visión normal en ambos ojos disminuye sustancialmente el riesgo de por vida para lesión ocular y pérdida de la visión incapacitante. El tratamiento de la ambliopía se justifica no sólo porque mejora la visión en el ojo ambliópico y disminuye el riesgo de ceguera en el ojo, sino también porque facilita la fusión en un alto porcentaje de los casos, lo que, a su vez, ayuda mantener la alineación de los ojos.

El tratamiento debe ser dirigido hacia las dos etiologías primarias de ambliopía: la forma de privación y la inhibición binocular. La terapia para ambliopía restaura eficazmente la función visual normal o casi normal por la eliminación de la fijación excéntrica y / o el desarrollo más extenso sináptico de entrada a la corteza visual. Mejora déficits visuales monoculares como la agudeza visual, la fijación monocular, acomodación, y la motilidad ocular. Al finalizar la terapia de la ambliopía, es posible desarrollar la visión binocular. El establecimiento de la visión binocular elimina o reduce significativamente la inhibición binocular subyacente en ambliopía unilateral, lo que aumenta la probabilidad de mantener la mejoría de agudeza visual³².

2.5.1 Corrección óptica

El fundamento de la corrección de la anomalía refractiva con gafas o lentes de contacto es asegurar que la retina de cada ojo recibe una clara imagen óptica clara. La corrección completa de la ametropía es eficaz en algunos pacientes, (< 2 D), especialmente en isoametropía y anisometropía. El uso de las gafas

frente a las lentes de contacto para la corrección óptica ha sido objeto de debate. La selección de la corrección óptica implica la consideración de las ventajas relativas de cada uno. Las lentes de contacto parece tener ciertas ventajas, incluyendo: reducción de la aniseiconía en los casos de refracción y anisometropía axial. Mejora la estética, lo que estimula el cumplimiento del uso de la corrección óptica. Las gafas tienen las ventajas de: ser más económico en la mayoría de los casos, proporciona un nivel de seguridad frente a la lesión en el ojo de mejor visión. También sirven otras modalidades ópticas (bifocal o prisma) en el manejo de las anomalías binoculares residuales³².

2.5.2 Oclusión

La oclusión ha sido la piedra angular del tratamiento de la ambliopía por más de 200 años. La justificación del uso de la oclusión es que se estimula al ojo con ambliopía, disminuyendo la inhibición por el mejor ojo. Permite mejorar entrada de los nervios a la corteza visual. También es importante en la eliminación de fijación excéntrica. La oclusión requiere la participación del paciente en casa u oficina. Se puede clasificar de varias maneras: Por tipo (directa, inversa, alternante), tiempo (a tiempo completo, a tiempo parcial, mínimo), oclusión (vendaje, gafas, lentes de contacto, inducida farmacológicamente). Numerosos informes en la literatura documentan el uso exitoso de la oclusión directa en el tratamiento de la ambliopía por privación, ambliopía estrábica con fijación excéntrica, ambliopía anisométrica. Sin embargo, el incumplimiento de la oclusión representa un factor significativo en los fallos de oclusión, especialmente en pacientes de más de 8 años de edad en los que hasta un 50 por ciento el incumplimiento es común. Los posibles efectos secundarios de la oclusión incluyen: ambliopía por oclusión (ambliopía del mejor ojo) como resultado de oclusión indiscriminada o mal supervisada. El mal cumplimiento debido a disminución de la visión en la escuela y en el trabajo, preocupaciones cosméticas, alergias en la piel e irritaciones con oclusores de tipo vendaje³².

2.5.3 Terapia visual activa

La terapia visual es el programa de tratamiento, que puede incluir opciones de terapia pasiva (por ejemplo, gafas, oclusión, agentes farmacológicos) y terapia activa. Con estas opciones de tratamiento pasivo como corrección óptica y la oclusión, el paciente experimenta un cambio en la estimulación visual sin ningún esfuerzo consciente. La terapia activa está diseñada para mejorar el rendimiento visual con la participación consciente del paciente, con tareas visuales controladas o procedimientos que proporcionan retroalimentación sobre el rendimiento del paciente. Cuando se alcanza una respuesta reflexiva, se prevé que la mejora del rendimiento se transferirá a otras tareas visuales no controladas, logrando cambios del mecanismo de procesamiento visual.

La terapia visual activa para la ambliopía está diseñado para remediar deficiencias en cuatro áreas específicas: los movimientos oculares y la fijación, percepción espacial, eficiencia acomodativa, y la función binocular. El objetivo de la terapia de la visión es la rehabilitación de estas deficiencias, con la equalización subsecuente de habilidades monoculares y, finalmente, la integración del ojo ambliópico en el funcionamiento binocular. La terapia activa monocular y binocular, en oposición al manejo pasivo, reduce el tiempo total de tratamiento necesario para lograr la mejor agudeza visual. La terapia monocular involucra técnicas de estimulación que mejoran resolución del ambliope y adopta movimientos más normales de los ojos, fijación central, y acomodación del ojo con ambliopía. Debido a que la inhibición binocular activa es una de las etiologías subyacentes de ambliopía unilateral, los procedimientos antisupresión se realizan bajo condiciones binoculares³².

2.5.4 Manejo de ambliopía isoametrópica.

El tratamiento inicial de la ambliopía isoametrópica implica una corrección completa del error de refracción con gafas o lentes de contacto. Dentro de 4-6 semanas el profesional debe volver a evaluar la agudeza visual y el estado

refractivo y, si es necesario, modificar la corrección óptica para mantener la corrección total de la ametropía. A partir de entonces, el seguimiento puede llevarse a cabo cada 4-6 meses para monitorear mejoría de la agudeza visual. El paciente no puede alcanzar su mejor agudeza visual durante 1-2 años después de la primera corrección de la anomalía de refracción. Estos pacientes suelen tener un severo acompañamiento de insuficiencia acomodativa, el optometrista puede prescribir la terapia de visión monocular activa o consultar con un optometrista con formación o la experiencia clínica en terapia de la visión. Diez a quince visitas a la consulta, además de la terapia visual en el hogar 15-20 minutos diarios pueden ser suficientes para mejorar la función de la visión monocular y establecer la visión binocular estable. Más visitas al consultorio es posible en caso que la terapia en el hogar necesaria no es posible³².

2.5.4 Manejo de ambliopía anisométrica.

El paso inicial en el manejo de la ambliopía anisométrica es la corrección completa del error de refracción con gafas o lentes de contacto. Las lentes de contacto se han propugnado como el tratamiento de elección en la ambliopía anisométrica miópica. Algunos pacientes, especialmente los adultos, quizá necesitan comenzar con menos de la prescripción anisométrica completo para garantizar la aceptación de la receta y evitar la diplopía. La simple corrección del error de refracción mejora la agudeza visual en algunos casos. Esta respuesta se espera con más frecuencia en los pacientes más jóvenes o pacientes en los que el grado de anisometropía es razonablemente pequeño (< 2 D). Para los niños menores de 6 años, el tratamiento inicial recomendado consiste en que el paciente use la corrección refractiva por 4-6 semanas, luego reevaluar la agudeza visual antes de prescribir terapia adicional. Para los niños mayores, los adultos y los niños más pequeños que no responden sólo con la corrección refractiva, se puede prescribir oclusión directa a tiempo parcial y la terapia de visión. Oclusión a tiempo parcial con un oclisor opaco o

translúcido por 2-5 horas por día. Se recomienda la terapia de visión activa debido a que varios estudios han mostrado una reducción significativa en el tiempo de tratamiento cuando los procedimientos para mejorar la función visual monocular se añaden. Una vez que la agudeza visual ha mejorado a un nivel superficial ambliopía (20/40 a 20/60), las anomalías binoculares residuales, especialmente la supresión deben ser reevaluados y tratada. La terapia que implica la corrección óptica y la oclusión sólo puede durar de 6 a 11.5 meses, con el máximo efecto de oclusión alcanzado los primeros 3-4 meses. La adición de la terapia visual activa puede reducir el tiempo de oclusión de la terapia hasta en un 50 por ciento. Cuando todas las opciones de tratamiento se combinan, el tiempo estimado de tratamiento para alcanzar mejoría de la agudeza visual y establecer la función binocular normal en ambliopía anisométrica no estrábica es de 15-25 visitas al consultorio. Para los pacientes ambliópicos que tienen un estrabismo y anisometropía combinado, el tiempo estimado de tratamiento es mayor. Serían necesarias medidas adicionales para tratar el estrabismo y, si es posible, establecer la visión binocular³².

2.6 Pronóstico en pacientes con Ambliopía

Para los pacientes con ambliopía isoametrópica por hipermetropía la probabilidad de mejora de la agudeza visual está entre 20/20 y 20/30. Este pronóstico parece independiente de la magnitud de la hipermetropía, el inicio de la agudeza visual, o la edad con la corrección inicial. La prevalencia de estrabismo en pacientes con hipermetropía isoametrópica no corregida es 67%. Aproximadamente el 30% de los pacientes permanecen estrábicos incluso con la corrección óptica. Por lo tanto, es importante identificar todas las condiciones asociadas. Aunque no existen estudios publicados, la impresión clínica general es que el pronóstico para los pacientes con ambliopía isoametrópica miópica debido a una forma de privación también es bueno. El especialista debe tener cuidado para descartar causas estructurales o patológicas de la visión reducida. El paciente con ambliopía isoametrópica no estrábica debe ser monitoreado período de 4-6 meses. La máxima mejoría de la agudeza visual se espera dentro de los primeros 2 años siguientes a la corrección. Para acelerar la mejora de la agudeza visual, la terapia visual activa puede ser prescrita después de la corrección inicial de la anomalía refractiva para mejorar acomodación y la función binocular. En los casos de ambliopía anisometrópica por hipermetropía y astigmatismo, los cambios al mejorar la agudeza visual a 20/40 o mejor se consideran buenos; las tasas de éxito reportados son del 80-90%. El pronóstico para la ambliopía anisometrópica por miopía, alguna vez considerado sin esperanza, ahora se han reportado tasas de éxito del 55-80%. El seguimiento post-tratamiento es fundamental para mantener el éxito del tratamiento. Se estima que el 25-87% de los pacientes experimentan una cierta disminución en su agudeza visual después del tratamiento; se recomiendan seguimientos a los 2, 4, 6, y 12 meses durante el primer año después del tratamiento de la ambliopía, incluso cuando el tratamiento fue exitoso. La mayoría de la ambliopía recurrente se puede atribuir a la falta de establecimiento normal de la visión binocular una vez que la agudeza visual normal se ha logrado y el fracaso del paciente para continuar usando la corrección óptica³².

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de Estudio

Se observará a los mismos pacientes a lo largo del período de tiempo que dure la terapia visual activa

Ensayo clínico. Se selecciona al grupo de personas con las características que se buscan (ambliopía funcional de origen refractivo). Posteriormente se analizan las variables de estudio al inicio y al finalizar la terapia visual activa de manera individual.

3.2 Muestreo

Muestreo no probabilístico consecutivo, por conveniencia

3.2.1 Criterios de Inclusión

- Edad de 6 a 33 años
- Ambliopía de origen refractivo

3.2.2 Criterios de Exclusión

- * Presencia de patología ocular
- * Ambliopía de origen orgánico o estrabismo
- * Fijación excéntrica
- * No usar la prescripción óptica

3.2.3 Criterios de Eliminación

- Niños y jóvenes que abandonen el plan de terapia visual activa

3.3 Materiales y Recursos.

- * Proyector de optotipos para medir agudeza visual de lejos
- * Cartilla de lectura en escala decimal para medir agudeza visual de cerca
- * Oftalmoscopio directo para valorar si la fijación es central o excéntrica
- * Refracción bajo cicloplejía con Refractyl Ofteno 1%, con el uso del foroptor y retinoscopio.
- * Foroptor para valorar la amplitud acomodativa por el método de Sheard
- * Flippers +2.00/-2.00 para evaluar los ciclos de flexibilidad acomodativa para cada ojo
- * Foroptor y/o lentes sueltas, retinoscopio y tarjetas de fijación de cerca para medir la respuesta acomodativa por el método de MEM
- * Lentes de Bagolini para determinar percepción simultánea o supresión
- * Luces de Worth para evaluar la fusión o supresión del paciente
- * Estereotest de randot para evaluar la estereopsis.
- * Queratómetro y Lámpara de Hendidura para la adaptación de lentes de contacto
- * Filtros rojo-verde para ejercicios antipresión
- * Juegos descargables "Lazy Eye Snake", "Lazy Eye Tetris".
- * Señalador láser rojo para la inhibición binocular
- * Computadora en casa
- * Barra de lectura en consultorio
- * Cuerda de Brock
- * Salvavidas

3.4 Variables

Variable Independiente:

Ambliopía de origen refractivo

Variables Dependientes:

Agudeza Visual Lejos

Agudeza Visual Cerca

Amplitud Acomodativa

Flexibilidad Acomodativa

Respuesta Acomodativa

Estereoagudeza

3.5 Procedimiento

3.5.1 Primera Parte. Secuencia del Diagnóstico

1. Historia del paciente (sin referencia patológica). Los 16 pacientes que formaron parte del trabajo de investigación fueron diagnosticados como sanos. 3 fueron excluidos por antecedentes de estrabismo y por presentar fijación excéntrica.

3.5.2 Segunda Parte. Valoración Ocular/Visual:

1. Agudeza Visual sin corrección. Se tomó agudeza visual sin corrección a una distancia de 6 metros para todos los pacientes, con un proyector de optotipos con letras. 2. Refracción estática y bajo cicloplejia, se realizó la refracción por medio de retinoscopía estática, antes y después de cicloplejia. 3. Diagnóstico Refractivo y AV con corrección, se diagnosticó el tipo de error refractivo y se midió la AV con la mejor corrección óptica alcanzada. 4. Medir la acomodación (amplitud, flexibilidad y respuesta). La amplitud acomodativa se midió por el método de Sheard o lentes negativas con el foroptor. La flexibilidad

acomodativa se contabilizó en ciclos por minutos con el uso de flippers +2.00/-2.00. Mientras la respuesta acomodativa se realizó con el método de estimación monocular (MEM).5. Tipo de fijación por visuscopía (central o excéntrica), se valoró el tipo de fijación en todos los pacientes con el uso del oftalmoscopio directo. Todos los pacientes que fueron incluidos en el estudio presentaron fijación central.6. Valorar el grado de estereopsis en sec/arc (estereotest), el aspecto sensorial se midió al inicio del diagnóstico y posterior a los meses de terapia visual con el estereotest de randot.

Tabla 3. Examen clínico del paciente ambliope (García RB 2004).

Examen	Observaciones
Anamnesis	Edad de comienzo Tratamiento previo Posible etiología
Agudeza visual	Con limitaciones por el fenómeno de amontonamiento
Cover test	Etiología estrábica
Estudio de la fijación	Fijación central Fijación excéntrica
Salud ocular	Descartar patología
Binocularidad	Ayuda a determinar la pauta de oclusión
Motilidad ocular	Determinar disfunciones
Acomodación	Determinar disfunciones

3.5.3 Tercera Parte. Secuencia del plan de manejo o tratamiento:

1. Prescribir la corrección óptica inicial, con lentes de armazón o de contacto. Se corrigió el error refractivo por medio de gafas o lentes de contacto, según el caso. De los 16 pacientes 4 se corrigieron con lentes de contacto. El primer caso fue por anisometropía mayor de 5 dioptrías, donde se adaptó un lente de contacto HEMA esférico y otro HEMA torico. En otro caso se adaptó lentes de

contacto RGP debido a que no toleraba la corrección total del astigmatismo con lentes de armazón. En el tercer caso se adaptaron lentes de contacto de hidrogel de silicona por no tolerar la corrección total al presentar miopía magna. Por último, se adaptaron lentes de contacto de hidrogel de silicona toricos debido a que la paciente no toleraba la corrección total con gafas.

3.5.3.1 Fase monocular

2. Oclusión directa de una a dos horas diarias del ojo dominante para estimular la visión del ojo ambliope jugando videojuegos de alta resolución. En el caso de los pacientes que trabajan o estudian se dificulta tener la certeza de que lleven a cabo esta actividad, debido a sus compromisos laborales o escolares.

3. A todos los pacientes se les dio un kit que incluía flippers para estimular la facilidad y flexibilidad acomodativa. Además se les indicó en consulta los ejercicios que llevarían a cabo en casa, como el chart chart acomodativo.

3.5.3.2 Terapia visual activa. Fase biocular

1 Ejercicios antipresión con el uso de juegos descargables en computadora, celular o tablet "lazy eye snake, lazy eye blocks" con filtros rojo-verde. Además se les pidió leer textos en azul claro y rojo en la computadora con el uso de filtros. Y el uso de apuntador laser rojo, donde se les indicaba seguir el punto con el ojo ambliope antepuesto por filtro rojo y verde en el dominante, con la intención de suprimir la imagen del ojo dominante y estimular al ojo ambliope. Uso de barra de lectura en consultorio.

3.5.3.3 Fase binocular

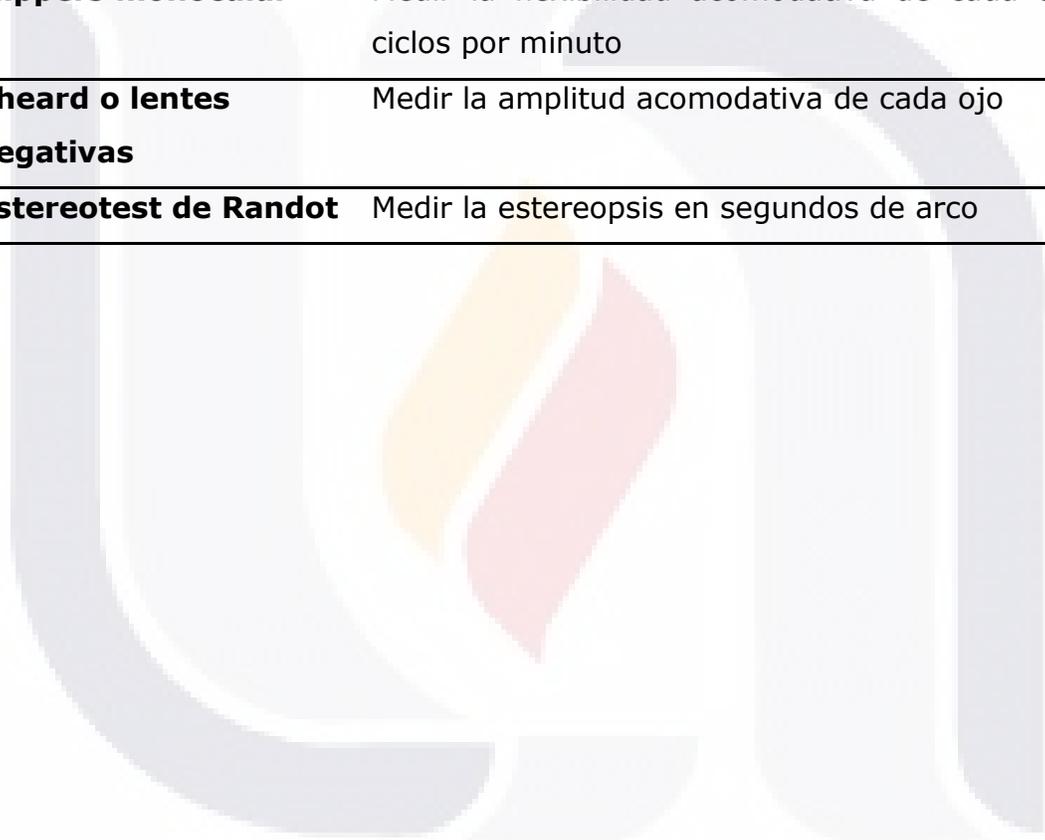
1. Obtener visión binocular estable. Cuerda de brock y salvavidas. A los pacientes se les proporcionó cuerda de brock y una tarjeta de salvavidas para estimular las vergencias fusionales. Uso de flippers binoculares en visión próxima.

Tabla 4. Plan de manejo para los pacientes ambliopía de origen refractivo.

FASE	EJECUCIÓN
Prescripción óptica	Uso de lentes aéreos o lentes de contacto
Monocular. Oclusión	Oclusión de ojo dominante 1 hora al día Uso de videojuegos con el ojo ambliope
Monocular. Flexibilidad acomodativa.	Uso de flippers 10 minutos diarios con el ojo ambliope
Biocular Antisupresión. Uso de filtros rojo-verde	<ul style="list-style-type: none"> o Juegos descargables "lazy eye snake, lazy eye blocks". En casa. Señalador láser rojo. Filtro verde en ojo dominante, rojo en el ambliope. En casa y consulta. Lectura de textos en color azul claro y rojo. En casa. Barra de lectura. En oficina.
Binocular. Vergencias fusionales.	Cuerda de Brock 10 minutos al día. Salvavidas 5 minutos al día. Uso de flippers binoculares 10 minutos al día.

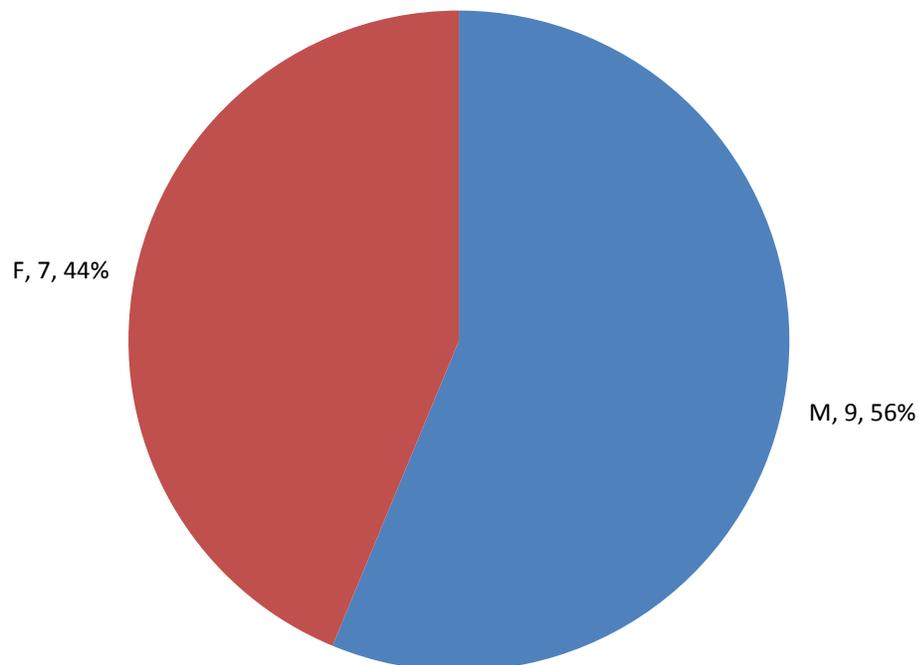
Tabla 5. Pruebas para medir las variables al inicio y a los 3 meses.

PRUEBA	DESCRIPCIÓN
Proyector de optotipos.	Se mide la agudeza visual a 6 metros en escala de Snellen en pies.
Cartilla de lectura.	Medir la agudeza visual de cerca en escala decimal, considerando la distancia de trabajo.
MEM	Medir la respuesta acomodativa
Flippers monocular	Medir la flexibilidad acomodativa de cada ojo en ciclos por minuto
Sheard o lentes negativas	Medir la amplitud acomodativa de cada ojo
Estereotest de Randot	Medir la estereopsis en segundos de arco

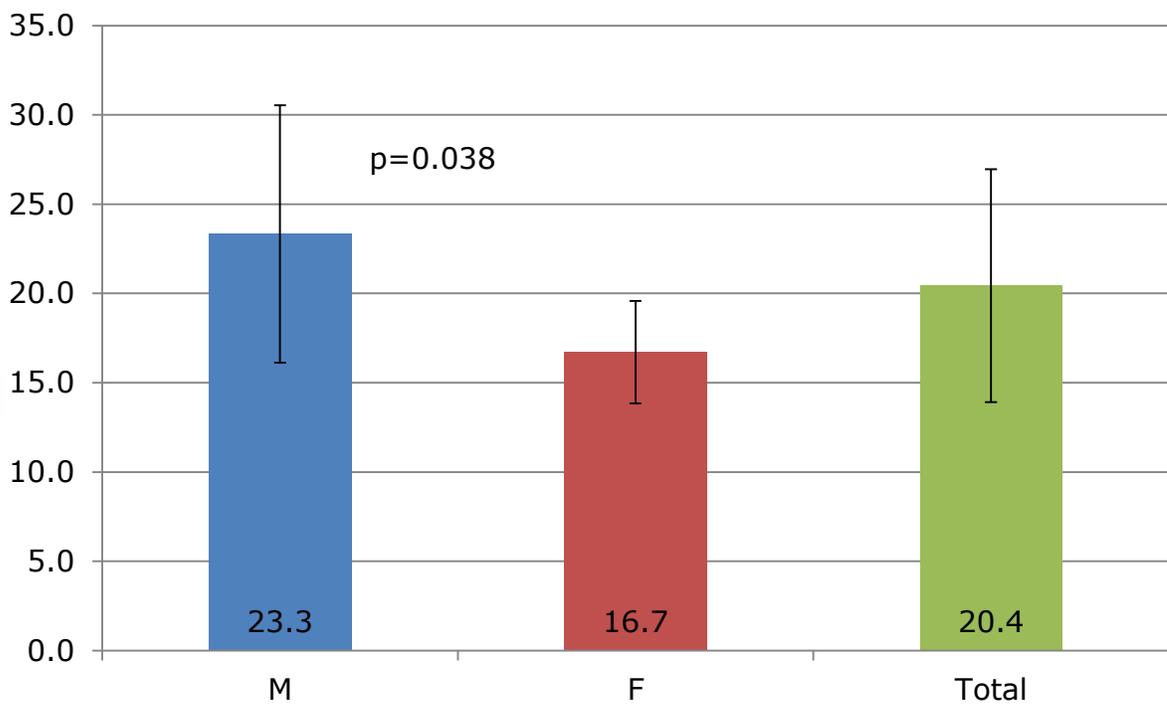


RESULTADOS

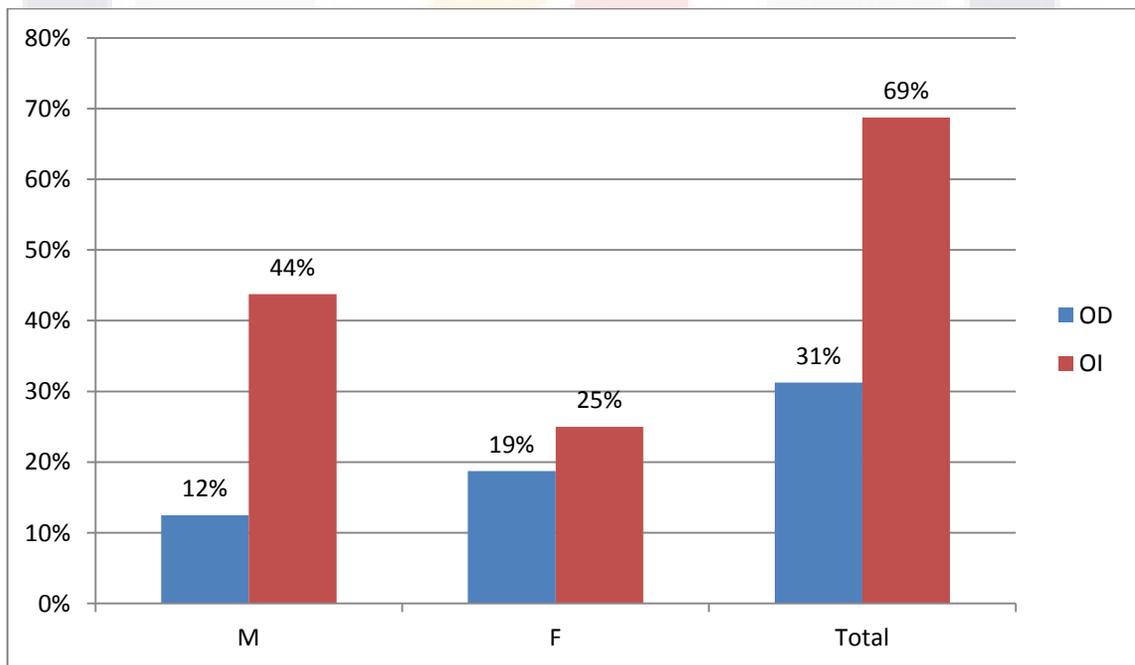
En este estudio participaron un total de 16 sujetos, del cual el 56% fueron del sexo masculino con una edad media de 23.3 ± 7.2 años y el 44% del sexo femenino con una edad de 16.7 ± 2.9 años, con una diferencia estadística entre ellos ($p = 0.04$), con un promedio general de 20.4 ± 6.5 años (Gráfica 1 y Gráfica 2). El principal diagnóstico encontrado en los pacientes fue la ambliopía refractiva del ojo izquierdo con un 69%, con mayor representación en los hombres, seguido de la ambliopía refractiva del ojo derecho con el 31%, mayor en las mujeres (**iError! No se encuentra el origen de la referencia.** 3). Por ltimo, cabe señalar que tres pacientes fueron excluidos del estudio por presentar fijación excéntrica de ojo derecho, además contaban con antecedentes de cirugía por estrabismo durante su infancia, son tratamiento para el aspecto sensorial de la visión en su momento.



Gráfica 1. Relación de los pacientes por sexo



Gráfica 2. Promedio de edad de los pacientes.



Gráfica 3. Ojo afectado del paciente

Tabla 6. Refracción, corrección y tipo de ametropía del ojo ambliope.

FOLIO	OJO AFECTADO	REFRACCIÓN	CORRECCIÓN	AMETROPÍA
001	Ojo Derecho	-6.50	Lente de contacto HEMA	Miopía
002	Ojo Izquierdo	+2.75	Armazón	Hipermetropía
003	Ojo Izquierdo	+3.00=-4.00x150	Armazón	Astigmatismo Mixto
004	Ojo Izquierdo	+1.75=-4.00X180	Armazón	Astigmatismo Mixto
005	Ojo Izquierdo	+2.00=-6.50x175	Armazón	Astigmatismo Mixto
006	Ojo Izquierdo	-2.00=-3.00x20	Lente de contacto RGP	Astigmatismo Miópico Compuesto
007	Ojo Izquierdo	-12.00	Lente de contacto HEMA	Miopía
008	Ojo Izquierdo	-3.25=-1.50x30	Armazón	Astigmatismo Miópico Compuesto
009	Ojo Derecho	-2.25=-2.00x10	Lente de contacto HEMA Torico	Astigmatismo Miópica Compuesto
010	Ojo Derecho	-1.75=-0.75x170	Armazón	Astigmatismo Miópico Compuesto
011	Ojo Izquierdo	-7.50=-2.00x155	Armazón	Astigmatismo Miópico Compuesto
012	Ojo Izquierdo	+1.50=-0.75x180	Armazón	Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto
013	Ojo Derecho	+1.00=-0.50x180	Armazón	Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto
014	Ojo Izquierdo	-5.50=-3.25x5	Armazón	Astigmatismo Miópico Compuesto
015	Ojo Izquierdo	0.00=-2.50x180	Armazón	Astigmatismo Miópico Simple
016	Ojo Derecho	0.00=-3.50x5	Armazón	Astigmatismo Miópico Simple

Tabla 7. Datos iniciales de agudeza visual, acomodación y estereopsis.

FOLIO	AVL	AVC	AA	FA	RA	ESTEREO
001	20/40	.4/1	4.5	0	+2.00	100
002	20/80	.5/2	10	5	+2.50	500
003	20/200	.5/0	0	0	+1.50	0
004	20/60	.5/0	6.5	0	+2.00	500
005	20/70	.5/0	0	0	+1.50	0
006	20/70	.5/.62	8.5	5	+0.75	70
007	20/70	.5/1.5	4	3	+1.25	200
008	20/60	.5/.5	8	6	0.00	140
009	20/40	.5/.62	13	14	+1.00	70
010	20/40	.4/.75	9.5	4	+0.75	100
011	20/50	.4/.37	9	7	+0.50	100
012	20/50	.35/.75	10	5	-2.25	100
013	20/50	.5/1.25	7	5	-0.25	100
014	20/150	.5/0	0	0	+2.00	0
015	20/60	.35/.75	4	5	+2.00	100
016	20/50	.4/.37	8	5	+1.00	100

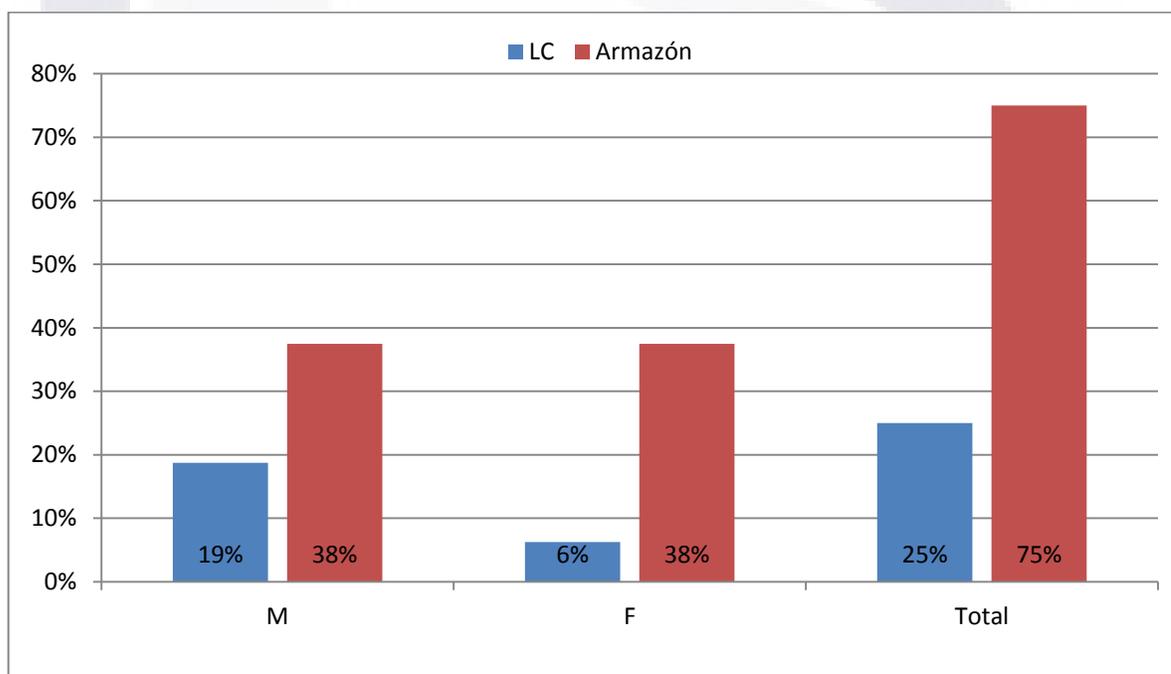
AVL, Agudeza visual de lejos; AVC, Agudeza visual de cerca; AA, Amplitud acomodativa; FA, Flexibilidad acomodativa; RA, Respuesta acomodativa; ESTEREO, Estereopsis.

Tabla 8. Datos finales de agudeza visual, acomodación y estereopsis.

FOLIO	AVL	AVC	AA	FA	RA	ESTEREO
001	20/30	.4/.75	4.75	0	+2.00	70
002	20/60	.5/1	11	5	+2.50	500
003	20/80	.5/2	5.5 a 10cm	7 a 10 cm	+1.25	400
004	20/60	.4/.75	7	5	+1.25	70
005	20/50	.3/1.25	5	6	+1.50	20
006	20/40	.35/.75	9.75	5	+0.75	70
007	20/70	.5/1.5	4.5	-	+1.25	200
008	20/40	.5/5	8	7	+0.50	70
009	20/20	.5/5	10	22	+0.50	40
010	20/30	.4/5	12.5	5	+0.75	70
011	20/30	.4/.37	10	8	+0.50	70
012	20/40	.35/.75	14	6	-1.25	70
013	20/25	.4/5	8	9	+0.25	70
014	20/80	.4/1.75	7.5	9	+1.75	0
015	20/30	.35/.75	4.5	5	+2.00	100
016	20/40	.4/.37	8.5	6	+1.00	70

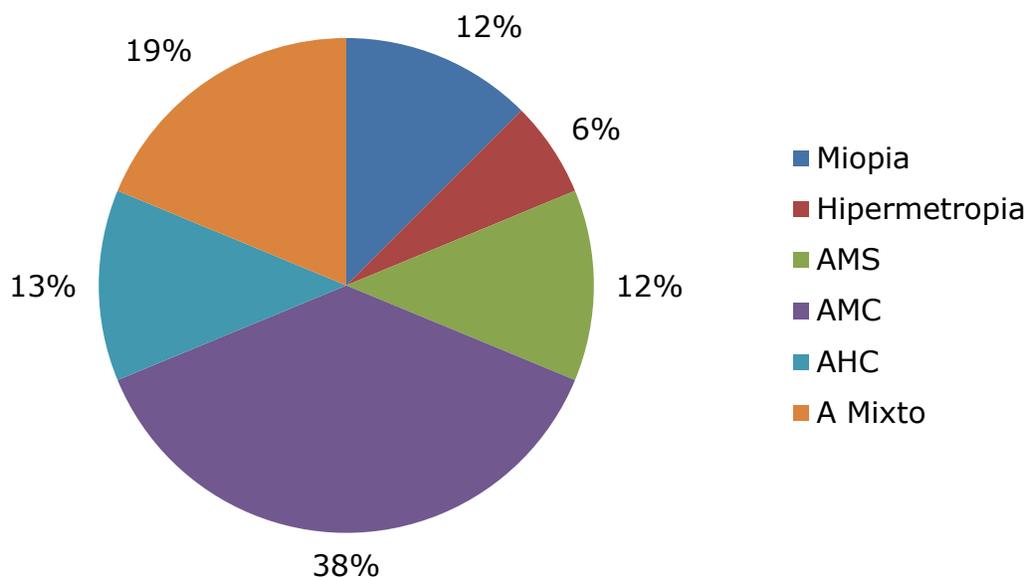
AVL, Agudeza visual de lejos; AVC, Agudeza visual de cerca; AA, Amplitud acomodativa; FA, Flexibilidad acomodativa; RA, Respuesta acomodativa; ESTEREO, Estereopsis.

La corrección óptica del defecto refractivo con lentes de armazón fue del 75%, sólo el 25% de los casos se corrigió con lentes de contacto. A los pacientes 1 y 7 se les adaptó lentes de contacto hidrofílico de uso prolongado para corregir miopía por una anisometropía mayor de dos dioptrías. En el caso de la paciente 9, se adaptó lentes de contacto hidrofílico tórico de uso prolongado, atendiendo esta petición de la paciente para corregir astigmatismo miópico compuesto. Por último, se adaptó lentes de contacto RGP en el paciente 6, para corregir astigmatismo miópico compuesto, debido a que la corrección no fue tolerada con el uso de lentes aéreos o de armazón (Gráfico4).



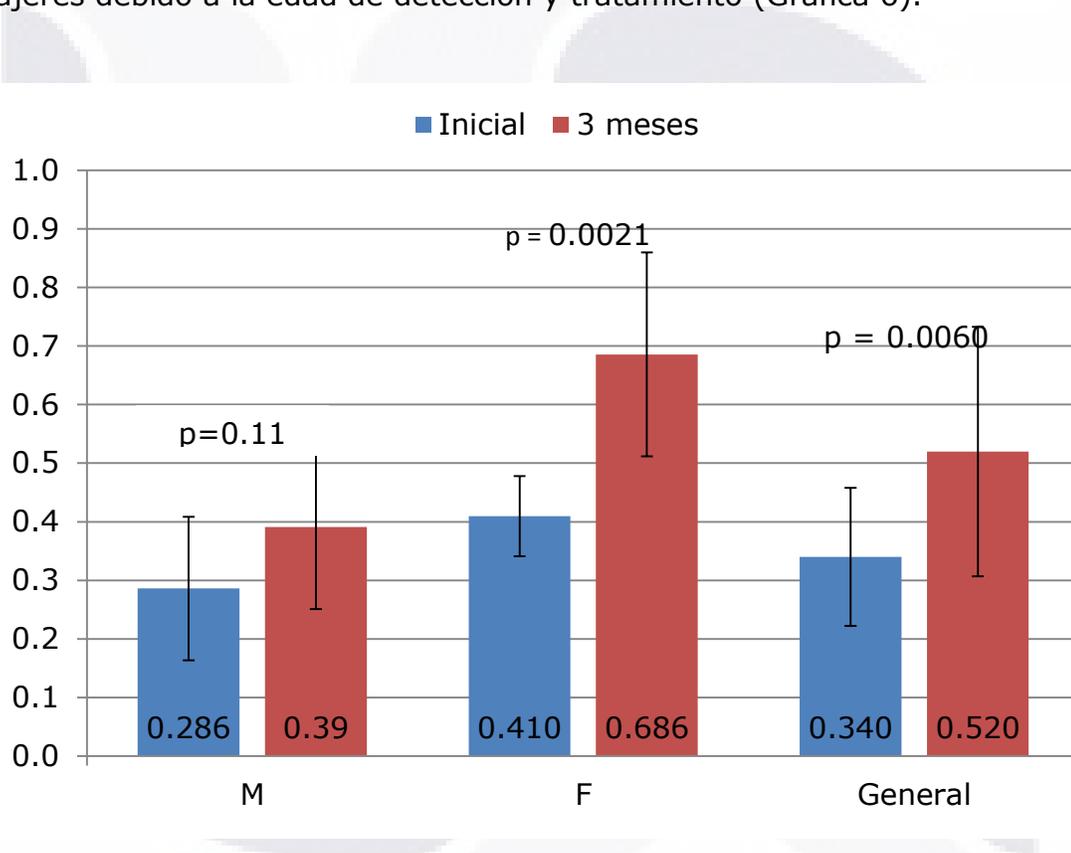
Gráfica 4. Tipo de corrección de la ametropía del ojo ambliope.

La ametropía que representó mayor incidencia de ambliopía fue el astigmatismo miópico compuesto con un 38%, de los cuales dos se corrigieron con lentes de contacto y los 4 restantes con lentes de armazón. Se presentaron dos casos miopía (paciente 1 y 7) que fueron corregidos con lentes de contacto. Sólo hubo un paciente diagnosticado con hipermetropía (paciente 2), la ametropía con menos representación de ambliopía en el estudio. El 44% restante se distribuyó en un 12% de los casos para astigmatismo miópico simple, 13% para astigmatismo hipermetrópico compuesto y 19% para astigmatismo mixto (Gráfico 5).



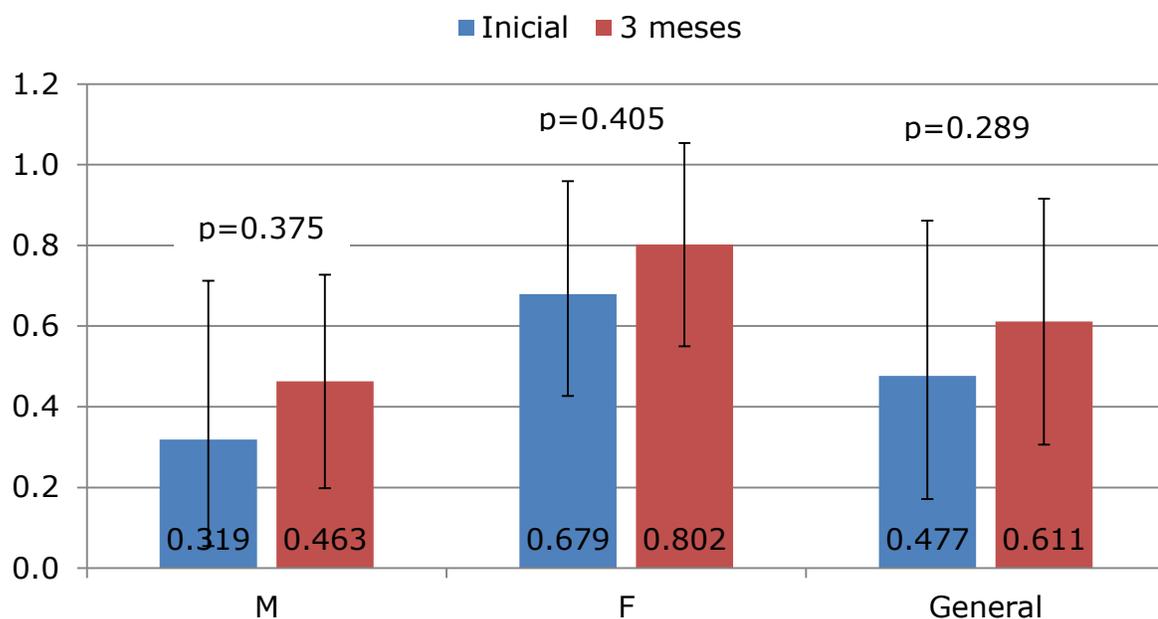
Gráfica 5 Tipo de ametropía que presenta el ojo ambliope.

En general, la agudeza visual inicial de lejos fue entre 20/40 y 20/200 en escala de Snellen en pies, al finalizar la terapia por tres meses fue 20/20 a 20/80. El promedio en hombres fue de 20/70 y al final de la terapia visual mejoró a 20/50 con una edad media de 23.3 ± 7.2 años. En mujeres, con una edad de 16.7 ± 2.9 años, la agudeza visual cambió de 20/50 a 20/30 lo cual fue estadísticamente significativo ($p=0.0021$). Clínicamente en ambos géneros se mejoró en dos líneas la agudeza visual, esta variable tuvo significancia en mujeres debido a la edad de detección y tratamiento (Gráfica 6).



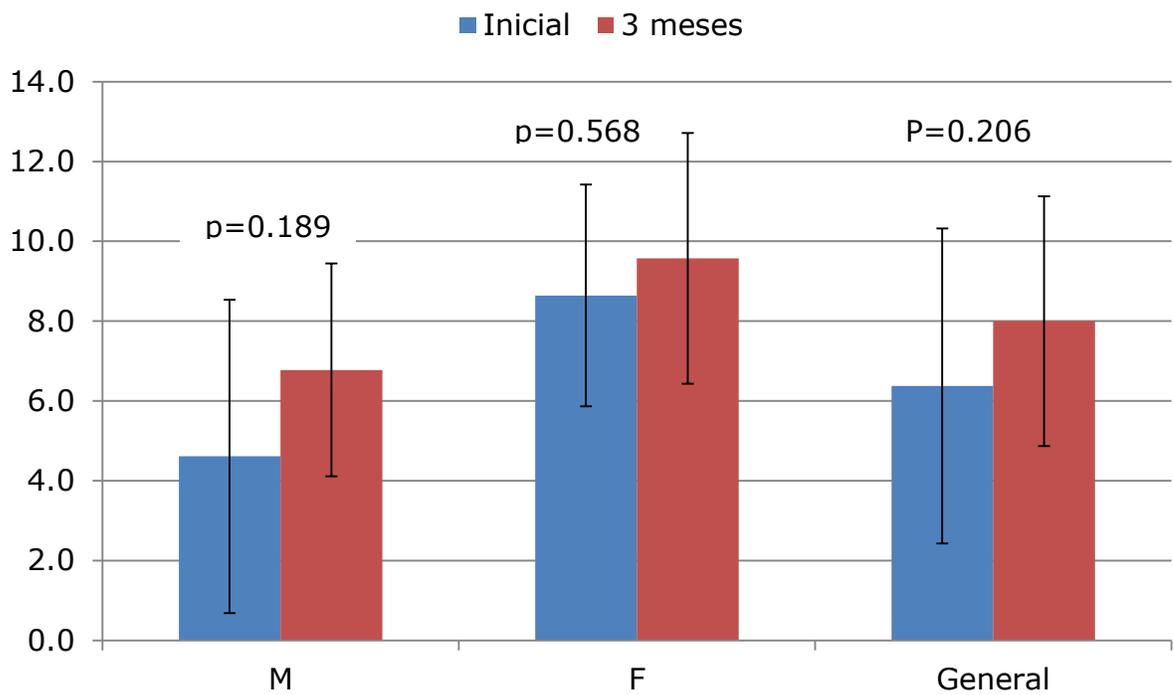
Gráfica 6. Agudeza visual de lejos con corrección.

La agudeza visual de cerca es una variable difícil de interpretar, debido a que esta implica la distancia de trabajo, condiciones de iluminación y de acomodación, que en el caso de ambliopía se encuentra afectada. La mayor relevancia se presentó en cuatro pacientes de sexo masculino entre 16 y 28 años de edad (pacientes 3, 4, 5 y 14) que no alcanzaban a leer ninguna letra de la cartilla de cerca y posterior a los tres meses de terapia visual alcanzaron a ver por lo menos las letras más grandes de la cartilla, de 2M a 50 cm de distancia de trabajo (Gráfica 7).



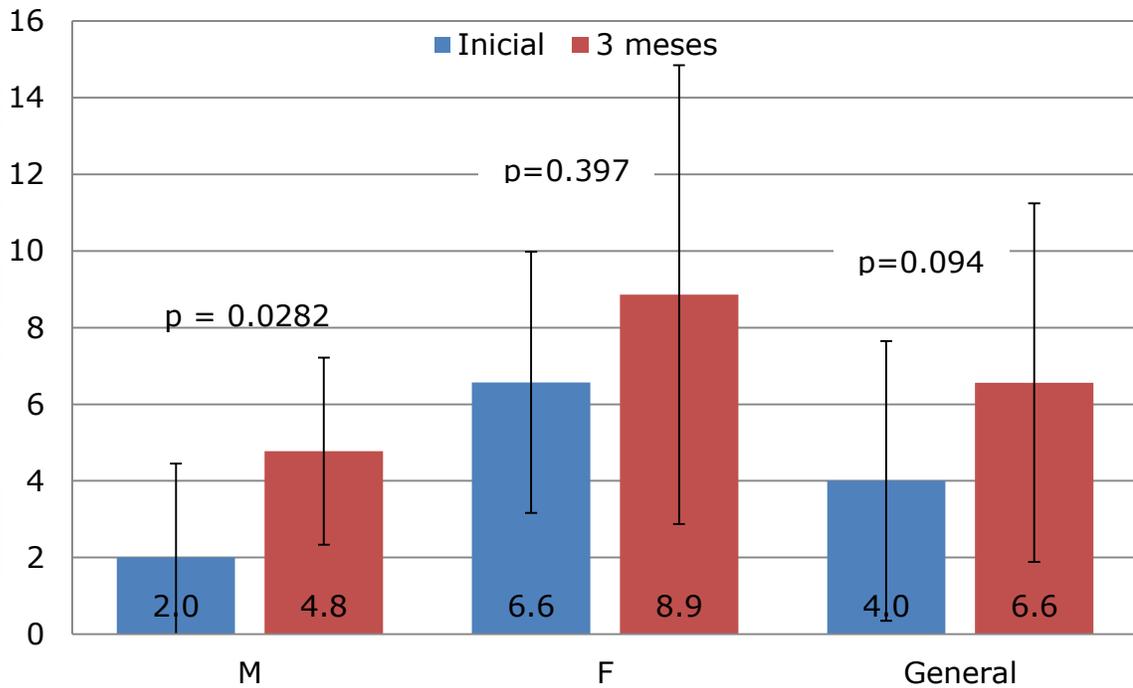
Gráfica 7. Agudeza visual de cerca con corrección.

La amplitud acomodativa no tuvo cambios relevantes después de los 3 meses de terapia visual. Aunque es de destacar cuatro casos (pacientes 3, 4, 5 y 14) en los que no se podía medir al inicio debido a que no alcanzaban a ver ninguna letra de la cartilla de lectura; aunque en el paciente 4 se tuvo que acercarse a 30cm para poder leer). Al final se pudo medir la amplitud acomodativa en todos los pacientes, sin llegar a los valores normales en los 4 casos expuestos (Gráfica 8).



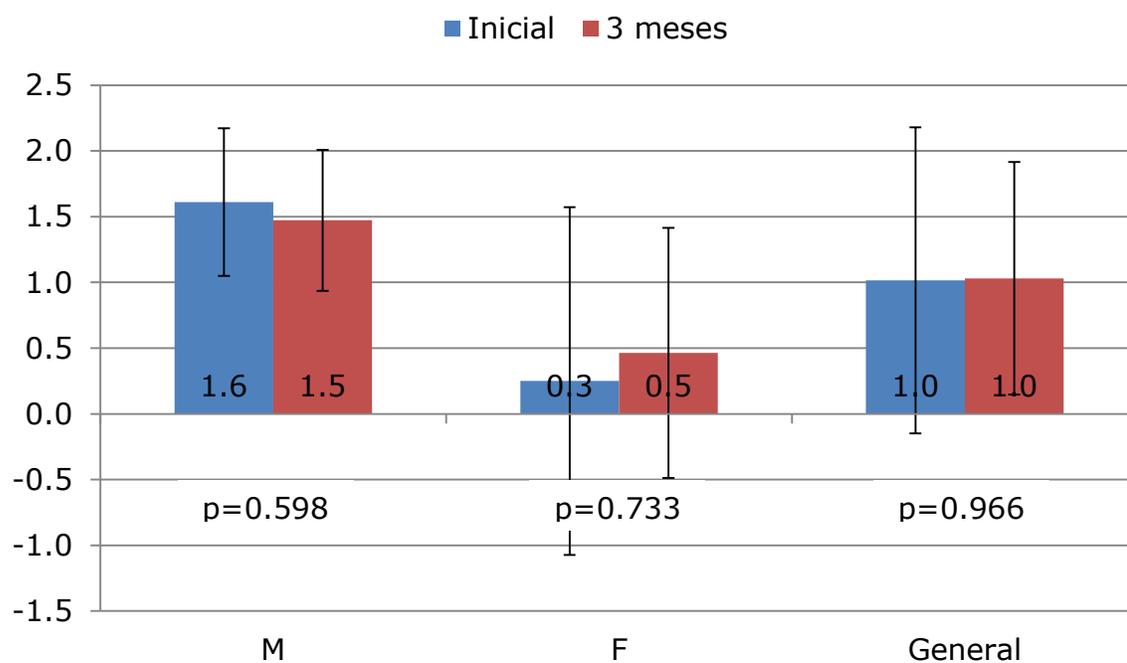
Gráfica 8. Amplitud acomodativa del ojo ambliope.

La flexibilidad acomodativa tuvo diferencia estadística significativa en hombres ($p=0.0282$) debido a que en cinco casos (pacientes 1, 3, 4, 5 y 14) al inicio no podían completar ciclos con el uso de flippers, tenían que acercarse para apreciar las letras y se inició con poderes bajos. Al final, se pudieron completar ciclos, sin llegar a valores normales (Gráfica 9).



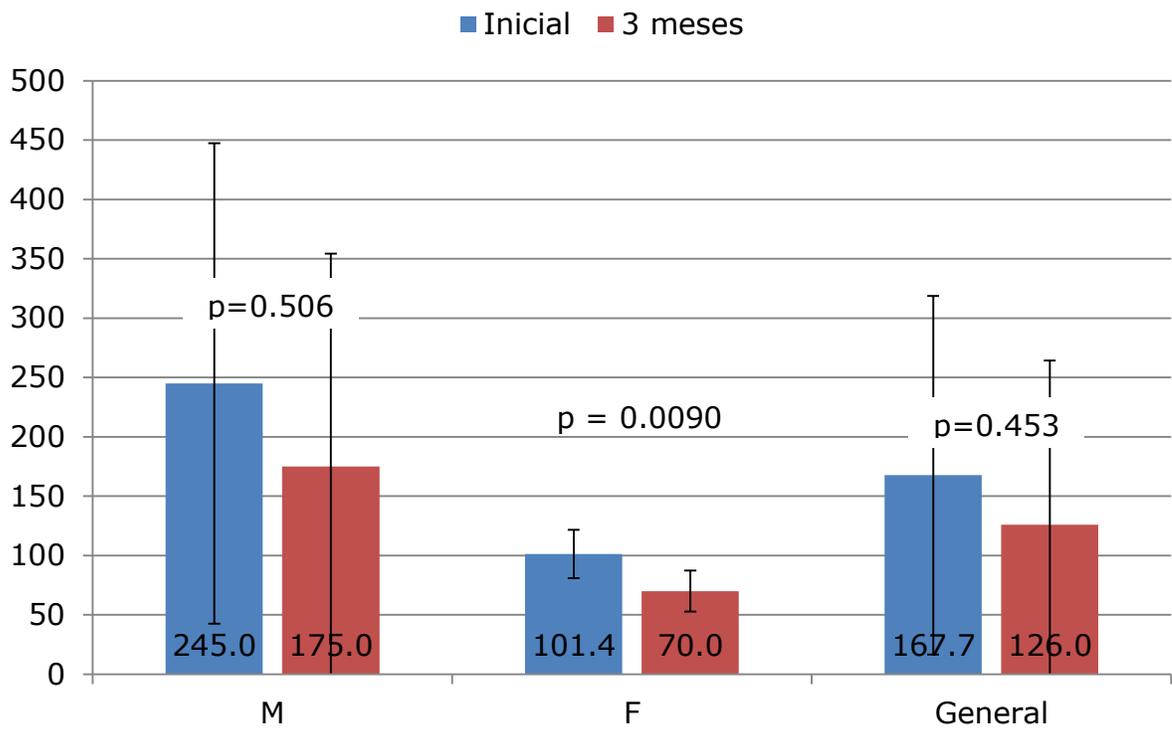
Gráfica 9. Flexibilidad acomodativa del ojo ambliope.

La respuesta acomodativa no tuvo cambios significativos. Sin embargo, cabe destacar el caso de la paciente 12 que presentaba pseudomiopía, anteriormente tratada con lentes negativos y posterior a refracción bajo cicloplejía se diagnosticó con astigmatismo hipermetrópico compuesto, y exceso de acomodación, por lo que la respuesta acomodativa estuvo fuera de los valores normales (Gráfico 10).



Gráfica 10. Respuesta acomodativa del ojo ambliope.

La estereopsis tuvo una diferencia significativa en mujeres ($p=0.0090$) al finalizar la terapia visual de 100seg/arco a 70 seg/arco. En los hombres no hubo diferencia estadística significativa, clínicamente se destacan dos casos (pacientes 3, y 5) en los que inicialmente había supresión del ojo ambliope llegando a por lo menos 500seg/arco al finalizar los tres meses de terapia visual. Se registró un caso (paciente 14) en el que no se logró conseguir estereopsis al final (Gráfica 11).



Gráfica 11. Estereopsis del paciente.

DISCUSIÓN

Para el análisis de resultados se utilizó la prueba T de Student con el programa Excel 2007, para construir el intervalo de confianza comparando la desviación estándar de las variables al inicio y al final de la terapia visual activa.

La fijación excéntrica fue considerada una variable de exclusión debido a que en los estudios revisados (Fernández, 2000 y Méndez, 2002) reportaron que la terapia visual no era eficaz para estos casos.^{4, 10}

De los 16 sujetos de estudio, fueron 7 mujeres representando el 44%, con una edad promedio de 16.7 años. La edad es una variable relevante en casos de ambliopía refractiva, debido a que las mujeres mostraron mayor mejoría que los hombres en todas las variables de estudio. Los 9 hombres reclutados para el estudio representaron un 56% del total, con una edad promedio de 23.3 años, donde las variables de estudio tuvieron algún grado de mejoría sin llegar a los valores normales, al disminuir la estimulación del ojo fijador, con el objetivo de trabajar en el desequilibrio binocular.

En el 69% del total el ojo con mayor afectación por la ambliopía fue el ojo izquierdo. Aunque el principal factor para instaurar ambliopía es la falta de estimulación sensorial del ojo amétrope, se desconoce si la dominancia de algún hemisferio tiene injerencia en este padecimiento.

El 75% de la corrección fue con lentes de armazón, sólo el 25% de los casos se corrigió con lentes de contacto por una anisometropía considerable o porque la corrección con lentes de armazón no era tolerada por el paciente. Se conoce que la mejor corrección óptica posible es importante en el pronóstico, aunque en los estudios revisados no se encontró datos sobre la corrección óptica con lentes de contacto. Lo anterior permitió sobreponerse a los casos en que el

paciente no toleraba la corrección óptica que le permitía la mejor agudeza visual.

La ametropía que representó mayor incidencia de ambliopía fue el astigmatismo miópico compuesto. Lo que difiere con algunos autores que sugieren que la hipermetropía es la ametropía más ambliopizante.

La agudeza visual de lejos tuvo mejoría en todos los casos. Aunque la diferencia estadísticamente significativa se presentó en mujeres, como se esperaba pues su pronóstico era favorable por la edad en que se detectó y trató el padecimiento, coincidiendo con los estudios en que se reportó una mejoría en más del 80% de los casos.^{5, 20, 26, 31}. En los hombres no se observó una diferencia estadística, aunque es importante señalar que clínicamente tuvieron una mejoría de dos líneas en promedio, lo que coincide con los autores que reclutaron pacientes adultos^{20, 21, 29, 30}. Donde el aspecto más relevante fue el desequilibrio binocular, que se trató con el uso de filtros binocularmente, pero estimulando la percepción del ojo ambliope sin necesidad de penalizar. El uso de juegos de ordenador permitió la estimulación sensorial del ojo ambliope, y cuando se usaron filtros rojo-verde con técnicas antisupresión, se logró mejorar la percepción del ojo no dominante. El uso del señalador laser y leer textos en colores con filtros rojo-verde, permitió que disminuyera la percepción del ojo fijador y forzar la percepción binocular.

La agudeza visual de cerca no fue una variable de estudio en los artículos revisados. Debido a que la acomodación está afectada en el paciente ambliope y la presentación de factores influyentes como las condiciones de iluminación y distancia de trabajo, es difícil interpretar si la terapia visual tiene impacto en esta variable.

La amplitud acomodativa fue menor en el ojo ambliope como sugieren los autores revisados, aunque no tuvo cambios sustanciales en la mayoría de los pacientes posterior a la terapia visual. Mientras la flexibilidad acomodativa sí

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tuvo diferencia estadística significativa en hombres, resaltando 5 casos en que al inicio no podían completar ciclos con el uso de flippers y al final de la terapia lo pudieron lograr pero sin llegar a los valores normales. La respuesta acomodativa no fue una variable de estudio para los autores revisados, aunque se conoce que existe mayor retraso acomodativo en el ojo ambliope; al final de la terapia visual no hubo cambios significativos, y aunque en los adultos se pudo disminuir el retraso acomodativo del ojo ambliope, no llegó a valores normales.

La estereopsis tuvo una diferencia significativa en mujeres ($p=0.0090$), lo que coincide con el autor que exploró los cambios de estereoagudeza por un periodo de 18 semanas con oclusiones del ojo ambliope por seis horas diarias ⁵, ⁶; teniendo como ventaja en este estudio que se trabajó en el desequilibrio binocular. En los hombres se destacan dos casos en que había supresión del ojo ambliope, y al finalizar los tres meses de terapia visual llegaron a por lo menos 500seg/arco. Se registró un caso donde el paciente presentaba astigmatismo miópico simple con una diferencia de 3.00D en equivalente esférico, sin lograr conseguir estereopsis al final, lo que señala que la supresión es profunda en el ojo ambliope.

CONCLUSIÓN

Se pudo observar que la terapia visual activa tuvo un impacto positivo en las principales variables de estudio en los pacientes con ambliopía de origen refractivo.

Los resultados más significativos se presentaron en pacientes jóvenes, aunque es importante señalar que los pacientes adultos tienen buenas expectativas para mejorar la agudeza visual, el aspecto acomodativo y sensorial si se da continuidad a la terapia visual activa, bajo el principio de reducir la inhibición binocular.

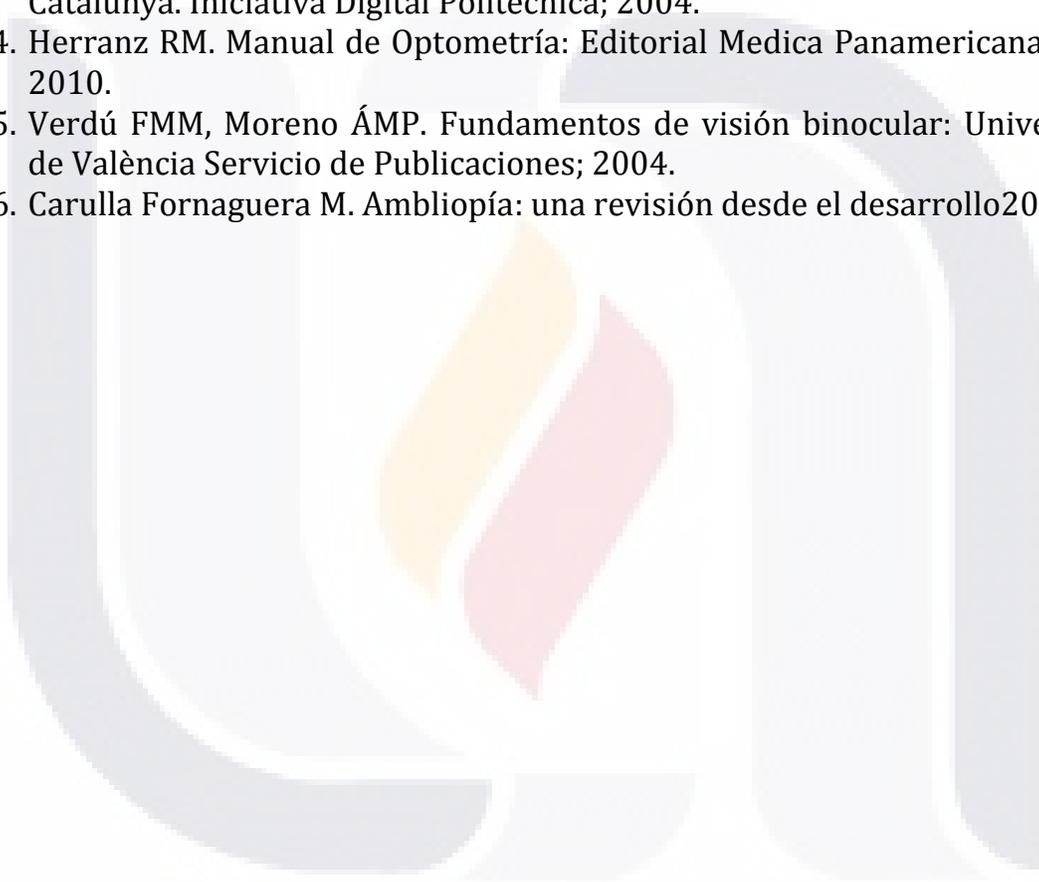
Los cambios más notables al terminar la terapia visual fueron la agudeza visual de lejos y estereopsis en pacientes jóvenes; y la facilidad acomodativa en los adultos. Mientras las variables que representaron la menor significancia fueron la agudeza visual de cerca, amplitud acomodativa y respuesta acomodativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Christmann L MS, Harbaugh N. Patrones de Prácticas Preferentes. Ambliopía: Academia Americana de Oftalmología; 2007 [cited Segunda Edición]. 27]. Available from: <http://www.aaopt.org/ppp>.
2. Tommila V TA. Incidence of loss of vision in the healthy eye in amblyopia. . Br J Ophthalmol. 1981.
3. Goro Maehara BT, Behzad Mansouri, Reza Farivar, and Robert F. Hess. The Perceptual Consequences of Interocular Suppression in Amblyopia. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2011.
4. Méndez Sánchez TdJ, Naranjo Fernández RM, Hernández Santos LR, Padilla González CM. Resultados de la rehabilitación visual en ambliopes del Centro Oftalmológico Infantil. Revista Cubana de Oftalmología. 2002;15:0-.
5. Singh V, Agrawal S. Visual functions in amblyopia as determinants of response to treatment. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2013;50(6):348-54.
6. Stewart CE, Wallace MP, Stephens DA, Fielder AR, Moseley MJ. The effect of amblyopia treatment on stereoacuity. J AAPOS. 2013;17(2):166-73.
7. NEI INdO. Facts About Amblyopia. 2013.
8. Scheiman M, Wick B. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
9. Chen W, Chen J, Huang J, Xu J, Zhang F, Lu F. Comparison of macular and retinal nerve fiber layer thickness in untreated and treated binocular amblyopia. Curr Eye Res. 2013;38(12):1248-54.
10. Fernández González ME, Sánchez Revilla A, Sosa Palomo M, Pérez Avila C, García Gali MdJ. Método Alternativo en el tratamiento de la ambliopia, trastornos de la vision binocular o ambos. Medisan. 2000;4(1):27-32.
11. Salazar Cuba V, Romanelli Zuazo A. Detección de ambliopía en niños de 3 a 6 años en el Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría. 2006;45:148-52.
12. Figueroa Olarte LF, Alvarado N, Arias P. Astigmatismo factor de riesgo para la ambliopía2004.
13. Tenaglia R. Ambliopía: su pesquisa en la escuela. Archargentpediatr. 2002;100(4)(4):342.
14. Dueñas Angeles K, Alvarez-Melloni D, Murillo-Correa CE. Incidencia de ambliopía en un centro de referencia en la ciudad de México. Guadalajara 2012; Guadalajara2012.
15. Carrión Ojeda C, Gálvez Quiroz F, Morales de la Cruz J, Guevara Florián V, Jaramillo R, Gazzani Meza M. Ametropía y ambliopía en escolares de 42

- escuelas del programa "Escuelas Saludables" en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008. *Acta Médica Peruana*. 2009;26:17-21.
16. Afsari S, Rose KA, Gole GA, Philip K, Leone JF, French A, et al. Prevalence of anisometropia and its association with refractive error and amblyopia in preschool children. *Br J Ophthalmol*. 2013;97(9):1095-9.
 17. Pupo Negreira EC, Labrada Rodríguez YH, Verdecia Jacobo K. Rehabilitación visual en niños ambliopes. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2009;22:34-42.
 18. Capetillo Biart O, Triana Casado I, Martínez Legón ZdlC, Roche Caso S, Broche Hernández A. Frecuencia de la ambliopía en escolares. *Revista Cubana de Pediatría*. 2011;83:372-81.
 19. Hess RF, Mansouri B, Thompson B. A new binocular approach to the treatment of amblyopia in adults well beyond the critical period of visual development. *Restor Neurol Neurosci*. 2010;28(6):793-802.
 20. A Tayyab, A Kausar, A Masrur, Naseem K. Management of Anisometropic Amblyopia in adults *Journal Of Pakistan Medical Association*. 2013;63.
 21. Astle AT, Webb BS, McGraw PV. The Pattern of Learned Visual Improvements in Adult Amblyopia. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2011;52(10):7195-204.
 22. Ahmed Al-Yahya, Khalid Al-Odan, Khalid Allam, Badriya Al-Onazi, Ahmed Mousa, Al-Saleh AA. Compliance to patching in the treatment of amblyopia *Saudi Journal of Ophthalmology*. 2012;26(3):305-7.
 23. Narasimhan S, Harrison ER, Giaschi DE. Quantitative measurement of interocular suppression in children with amblyopia. *Vision Research*. 2012;66(0):1-10.
 24. Wallace DK, Lazar EL, Holmes JM, Repka MX, Cotter SA, Chen AM, et al. A randomized trial of increasing patching for amblyopia. *Ophthalmology*. 2013;120(11):2270-7.
 25. Lyon DW, Hopkins K, Chu RH, Tamkins SM, Cotter SA, Melia BM, et al. Feasibility of a Clinical Trial of Vision Therapy for Treatment of Amblyopia. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*. 2013;90(5):475.
 26. Rokiah O, Knight VF, Duratul AH. The outcome of combining home based and clinic based amblyopia therapy among preschool children. *Med J Malaysia*. 2013;68(3):245-8.
 27. Huisingh C, McGwin G, Jr. Quantitative measurement of interocular suppression in anisometropic amblyopia. *Ophthalmology*. 2014;121(3):e14.
 28. AJ Foss, RM Gregson, D MacKeith, Herbison N. Evaluation and development of a novel binocular treatment. *trialsjournals*. 2013.
 29. Zhou J, Jia W, Huang C-B, Hess RF. The effect of unilateral mean luminance on binocular combination in normal and amblyopic vision. *Scientific reports*. 2013;3.

30. Zhou J, Thompson B, Hess RF. A new form of rapid binocular plasticity in adult with amblyopia. Scientific reports. 2013;3.
31. Chien K-H, Lin C-C, Chen J-T, Chen P-L. Improvement of Visual Acuity in Children with Refractive Amblyopia Treated with Rotated Prism Combined with Near Activity. 2013.
32. Rouse MWC, Jeffrey S, Cotter SA, Press LJ, Tannen BM. Care of the patient with amblyopia. 2004.
33. García RB, Parcerisas JG, Parra JCO, Cutillas MP, Herrero ES, Puentes CV. Visión binocular. Diagnóstico y tratamiento: Universitat Politecnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politecnica; 2004.
34. Herranz RM. Manual de Optometría: Editorial Medica Panamericana Sa de; 2010.
35. Verdú FMM, Moreno ÁMP. Fundamentos de visión binocular: Universidad de València Servicio de Publicaciones; 2004.
36. Carulla Fornaguera M. Ambliopía: una revisión desde el desarrollo 2008.



ANEXOS

Anexo 1. Historia clínica



Anexo 1. Historia clínica

HISTORIA CLÍNICA

FECHA:
HORA:

I. DATOS GENERALES

Nombre:
 Edad: Sexo: Fecha de Nacimiento:
 Ciudad: Domicilio:
 Teléfono: Celular: Correo Electrónico:
 Ocupación: Necesidades Visuales:
 Fecha de Última Valoración:
 Observación Externa:

II. ENTREVISTA

- a) Padecimiento Actual:
- b) Antecedentes Personales Oculares y de Salud en general:
- c) Antecedentes Heredo-Familiares Oculares y de Salud en General:

III. AGUDEZA VISUAL

	Sin Corrección			Con Corrección	
	LEJOS	ESTENOPEICO	CERCA	LEJOS	CERCA
OD					
OI					
AO					

IV. OFTALMOSCOPIA DIRECTA (Visuscopía)

Ojo Derecho:
Ojo Izquierdo:

V. REFRACCIÓN

CORRECCIÓN TOTAL (Lentes)		
Esfera	Cilindro	Eje
OD		
OI		
CORRECCIÓN TOTAL (Lentes de contacto)		
Material	Diseño	Corrección
OD		
OI		

VI. AGUDEZA VISUAL, ACOMODACIÓN Y ESTEREOPSIS (INICIAL)

A.V. Lejos	A.V. Cerca	Amplitud (Dpt)	Flexibi- -lidad (cpm)	Respu- esta (Dpt)	Estereo- agudeza (sec/arc)
OD					
OI					

VII. AGUDEZA VISUAL, ACOMODACIÓN Y ESTEREOPSIS (FINAL)

A.V. Lejos	A.V. Cerca	Amplitud (Dpt)	Flexibi- -lidad (cpm)	Respu- esta (Dpt)	Estereo- agudeza (sec/arc)
OD					
OI					

Estereotest de Randot para medir la estereopsis



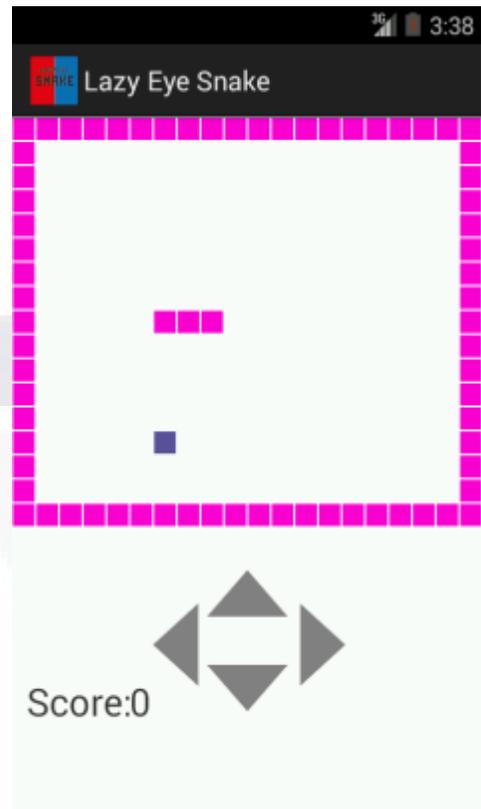
Filtros Rojo-Verde para ejercicios antipresión



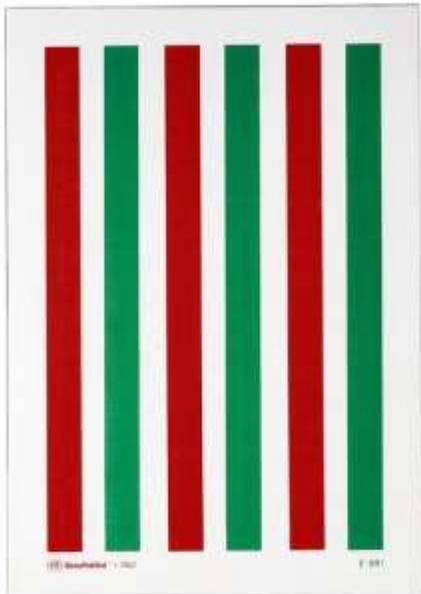
Lazy Eye Tetris



Lazy Eye Snak



Barra de Lectura



Flippers



Tarjeta Salvavidas



Cuerda de Brock

