



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA

TESIS

**READAPTACIÓN SENSORIAL Y MOTORA EN PACIENTES CON
BAJA VISIÓN**

PRESENTA

Gabriela Maldonado Mena

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

TUTOR

MCB. Luis Héctor Salas Hernández

Aguascalientes, Ags. 16 de mayo de 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

**DRA. EN ADMÓN. MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SERNA
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
P R E S E N T E**

Estimada Dra. Martínez:

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis Titulado:
READAPTACIÓN SENSORIAL Y MOTORA EN PACIENTES CON BAJA VISIÓN,
presentado por la sustentante **C. GABRIELA MALDONADO MENA** con ID **89767**,
egresada de la Maestría en Rehabilitación Visual, cumple las normas y lineamientos
establecidos institucionalmente para presentar el examen de grado.

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

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., a 22 de Mayo de 2019.

DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

c.c.p. Lic. En Opt. Gabriela Maldonado Mena/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
c.c.p. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/Secretaría Técnica de la Maestría en Rehabilitación visual
c.c.p. Mtra. Imelda Jiménez García/ Jefa del Dpto. de Control Escolar
c.c.p. Archivo

DICTAMEN DE LIBERACIÓN DEL TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: GABRIELA MALDONADO MENA	ID: 89767
PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL	ÁREA: OPTOMETRIA
TUTOR/TUTORES: MCB. LUIS HÉCTOR SALAS HERNÁNDEZ	
TESIS (<input checked="" type="checkbox"/>)	TRABAJO PRÁCTICO ()
DICTAMEN	
CUMPLE CON LOS CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON EL FORMATO SEÑALADO EN EL MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO RECEPCIONAL EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON LA ESTRUCTURA SEÑALADA EN EL MANUAL DE TESIS/TRABAJO PRÁCTICO INSTITUCIONAL:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON LOS LINEAMIENTOS PROPIOS DEL PROGRAMA (SI PROCEDE):	(<input checked="" type="checkbox"/>)
SE CUENTA CON LA CARTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO (SI PROCEDE):	(NA)
CUMPLE CON LA CARTA DE LIBERACIÓN DEL TUTOR/COMITÉ TUTORAL:	(<input checked="" type="checkbox"/>)

Aguascalientes, Ags. a 22 de MAYO de 2019

Elizabeth Casillas Casillas

FIRMAS

Elizabeth Casillas Casillas

MCO. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS
CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA
(SI PROCEDE)

MCO ELIZABETH CASILLAS CASILLAS
SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

TERR

DRA. MA. DEL CARMEN TERRONES SALDIVAR
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DR. JORGE PRIETO MACIAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Estimado Dr. Prieto:

Por medio de la presente, como Tutor designado de la estudiante: **GABRIELA MALDONADO MENA**, con ID **89767** quién realizó el trabajo de tesis titulado: ***“Readaptación sensorial y motora en pacientes con baja visión”*** con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo y continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

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

ATENTAMENTE

“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags, a 17 de mayo 2019



MCB. LUIS HÉCTOR SALAS HERNÁNDEZ

TUTOR DE TESIS

ccp. Lic. Opt. Gabriela Maldonado Mena / Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
ccp. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual
ccp. Dra Ma. Del Carmen Terrones Saldívar / Secretaria de Investigación y Posgrado C. Ciencias de la Salud

AGRADECIMIENTOS

A Dios gracias, por cada detalle y momento durante la realización de este proyecto. Por ser la base de mi vida y por protegerme durante todo mi camino.

A mi madre, Ma. Del Socorro Mena Morales, por su gran amor, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por las enseñanzas, por apoyarme incondicionalmente y por ser la guía de mi vida.

A mis hermanos, Evelin, Selene, Sinue y Gael, por ser compañeros de vida, por ser cómplices, ejemplo de constancia y fuerza.

Al MCB Luis Héctor Salas Hernández, que ha sido quien ha orientado mi crecimiento profesional a través de la noble área de la baja visión, por su apoyo y dedicación siendo mi tutor de tesis y por ser un gran amigo.

A la MCO Elizabeth Casillas por compartir sus conocimientos, pasiones y ser guías a través de este crecimiento profesional.

Al Dr. Sergio Ramírez González por tener fe en mí.

Gracias a mis amigas por su apoyo, consejos y cariño.

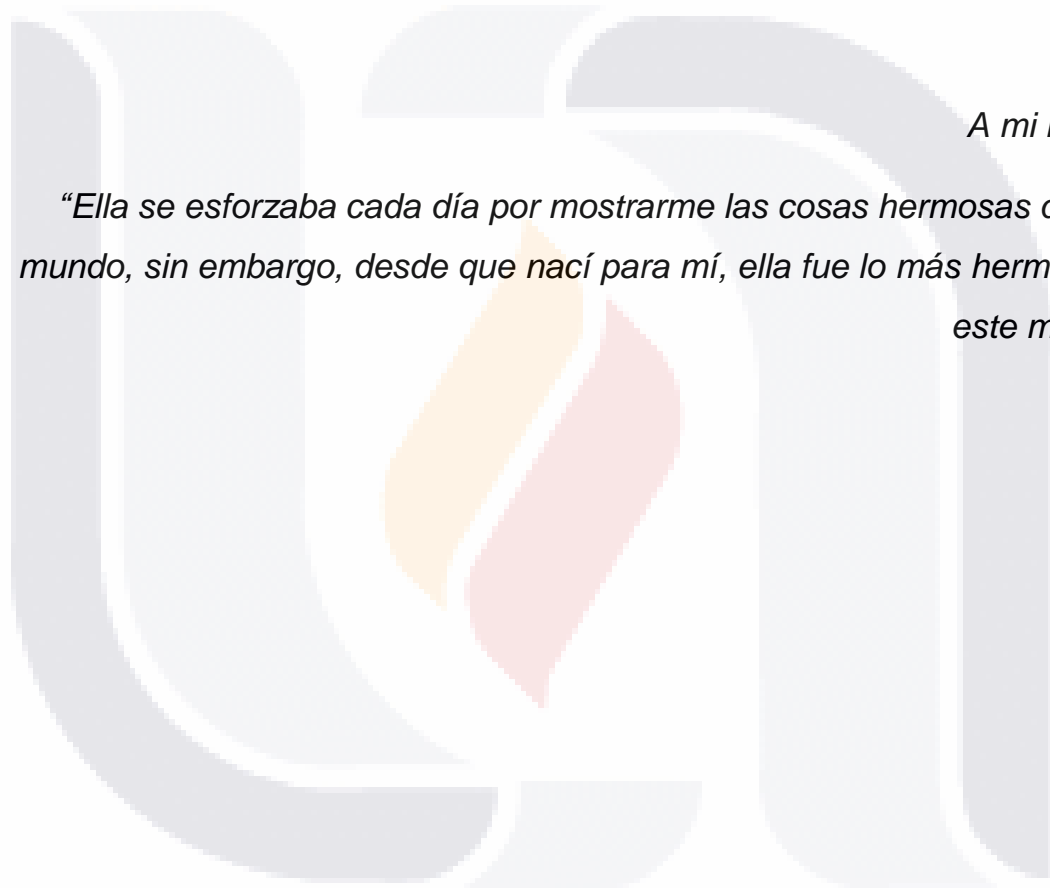
Al Ing. Jesús Vicente Ochoa Rodríguez, por ser mi compañero de vida, por ser apoyo, por su amor.

Y gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A mi madre:

“Ella se esforzaba cada día por mostrarme las cosas hermosas de este mundo, sin embargo, desde que nací para mí, ella fue lo más hermoso de este mundo”.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	1
ÍNDICE DE GRÁFICOS	2
INDICE DE TABLAS	4
INDICE DE IMAGEN.....	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
III. JUSTIFICACIÓN	10
IV. OBJETIVOS	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos.....	11
V. MARCO TEÓRICO.....	12
Baja visión	12
I. Definición de baja visión.....	12
II. Clasificación de la baja visión por agudeza visual	13
III. Epidemiología de la baja visión	14
IV. Enfermedades oculares frecuentes que causan baja visión.....	14
V. Alteraciones en el campo visual en pacientes con baja visión.....	15
VI. Daño visual del campo central	16
VII. Daño visual del campo periférico	17
VIII. Evaluación del campo visual	17
IX. Evaluación optométrica en la baja visión	17
X. Sistemas de ampliación	18
Visión binocular	20
I. Definición de visión binocular	20
II. Grados de la visión binocular	21
III. Mecanismos fisiológicos de selección de la visión binocular	22
IV. Foria	22
V. Acomodación	23
VI. Componentes de la acomodación.....	24
VII. Vergencias.....	24
VIII. Anomalías no estrábicas de la visión binocular	25

IX. Clasificación de las anomalías de la visión binocular	26
X. Tratamiento de las anomalías de la visión binocular	27
Terapia visual	27
Evaluación de la visión binocular en baja visión	28
Visión binocular en algunas patologías causantes de baja visión	28
VI. HIPÓTESIS.....	29
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	29
Diseño de estudio	29
Universo de estudio	29
Muestra y tamaño de la muestra.....	29
Tipo de muestreo.....	29
Criterios de inclusión	29
Criterios de exclusión	29
Variables	30
Material y métodos	30
VIII. RESULTADOS	35
IX. DISCUSIÓN	59
X. CONCLUSIÓN.....	65
XI. GLOSARIO	67
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	67
XIII. ANEXOS.....	71
Instrumento de recolección de datos	71
Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación en el área de la salud.....	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la población por sexo	35
Gráfico 2. Distribución de la población de acuerdo con la edad	35
Gráfico 3. Distribución de las enfermedades oculares presentes en la población. .	36
Gráfico 4 Distribución de la clasificación del grado de baja visión.	37
Gráfico 5 Frecuencia de ametropías presentes en ojo derecho e izquierdo	37

Gráfico 6 Frecuencia de la clasificación de astigmatismo presente en ojo derecho e izquierdo..... 38

Gráfico 7 Frecuencia de presbicia en los pacientes evaluados38

Gráfico 8 Distribución del tipo de campo visual presente en el ojo derecho.39

Gráfico 9. Distribución del tipo de campo visual presente en el ojo izquierdo.....39

Gráfico 10 El alineamiento ocular en visión lejana en baja visión moderada.....40

Gráfico 11. El alineamiento ocular en visión lejana en baja visión severa.40

Gráfico 12. El alineamiento ocular en visión cercana en baja visión moderada....41

Gráfico 13. El alineamiento ocular en visión cercana en baja visión severa41

Gráfico 14. Medias de respuesta en la prueba de BNL en la población de estudio. 42

Gráfico 15. Medias de respuesta en la prueba de BTL en la población de estudio. 42

Gráfico 16. Medias de respuesta en la prueba de BNC en la población de estudio. 43

Gráfico 17. Medias de respuesta en la prueba de BTC en la población de estudio. 43

Gráfico 18. Medias de los puntos de recobro y rompimiento en las pruebas de punto próximo de convergencia acomodativo y no acomodativo 44

Gráfico 19. Medias de ciclos por minuto en la respuesta de facilidad acomodativa con ambos ojos en la población de estudio. 44

Gráfico 20. Medias de ciclos por minuto en la respuesta de facilidad acomodativa en ojo derecho en la población de estudio..... 45

Gráfico 21. Medias de ciclos por minuto en la respuesta de facilidad acomodativa con ojo izquierdo en la población de estudio. 45

Gráfico 22. Medias de dioptrías obtenidas en la amplitud de acomodación de ojo derecho en la población de estudio..... 46

Gráfico 23. Medias de dioptrías obtenidas en la amplitud de acomodación de ojo izquierdo en la población de estudio 46

Gráfico 24. Distribución de las distancias en las que se presentó fusión.....47

Gráfico 25. Distribución de las distancias en las que se presentó fusión.....47

Gráfico 26. Distribución de la presencia de estereopsis en la baja visión moderada 48

Gráfico 27. Distribución de la presencia de estereopsis en la baja visión severa ..48

Gráfico 28. Distribución de las anomalías de la visión binocular no estrábicas en la población de estudio. 49

Gráfico 29. Distribución de las anomalías de la visión binocular acomodativas. ...49

Gráfico 30. Distribución de las anomalías de la visión binocular en Vergencias....50

Gráfico 31. Medias de exoforia obtenidas en la prueba de Foria lateral de lejos y cerca antes y después de rehabilitación visual 51

Gráfico 32. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base nasal de lejos 52

Gráfico 33. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base nasal de cerca 52

Gráfico 34, Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base temporal de lejos 53

Gráfico 35. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base temporal de cerca..... 54

Gráfico 36. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en punto próximo de convergencia. 55

Gráfico 37. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en punto próximo de convergencia no acomodativo. 55

Gráfico 38. Medias de amplitud de acomodación en cada ojo antes y después del entrenamiento visual. 56

Gráfico 39 Medias en la presencia de fusión antes y después de rehabilitación visual..... 57

Gráfico 40. Medias en la presencia de estereopsis antes y después de rehabilitación visual..... 58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la baja visión, según la agudeza visual dada por August Colenbrander 14

Tabla 2. Agudeza visual requerida para el test de estereopsis. (Wright, 1998) 22

Tabla 3. Síntomas de la heteroforia descompensada 23

Tabla 4. Tabla de la estadística descriptiva de la edad de los pacientes. 36

Tabla 5. Prueba t de Student para foria lateral de lejos y cerca antes y después de rehabilitación 51

Tabla 6. Prueba t de Student del rompimiento y recobro en base nasal de lejos y cerca antes y después del entrenamiento visual..... 53

Tabla 7. Prueba t de Student del rompimiento y recobro en base temporal de lejos y cerca antes y después del entrenamiento visual..... 54

Tabla 8. Prueba t de Student para la prueba de PPC acomodativo y no acomodativo antes y después del entrenamiento visual. 56

Tabla 9. Prueba t de Student, para la prueba de amplitud de acomodación en ambos ojos antes y después del entrenamiento visual 57

INDICE DE IMAGEN

Imagen 1 Medición de la agudeza visual con la cartilla ETDRS. 31

Imagen 2. Estímulo vertical con una línea de agudeza visual mayor que la del peor ojo. 32

Imagen 3. Estímulo modificado en tamaño para la medición de vergencias..... 33

RESUMEN

Objetivo: Determinar las alteraciones sensoriales y motoras de la visión binocular en pacientes que cursen con baja visión.

Materiales y métodos: Se realizó la evaluación clínica de 20 pacientes con baja visión (agudeza visual, campo visual y estado refractivo) en la Clínica de Baja visión de la Universidad Autónoma de Aguascalientes entre los meses de marzo y diciembre de 2018. Se determinó el estado de características de la visión binocular: el alineamiento ocular, acomodación, vergencias, fusión y estereopsis, con técnicas habituales para ello, adaptadas a las características visuales del paciente.

Los datos obtenidos, permitieron identificar anomalías no estrábicas de la visión binocular en ellos.

Resultados: La muestra evaluada comprendió edades entre los 14 y 77 años, 11 pacientes del sexo femenino y 9 del sexo masculino. Se encontraron como principales causas de la baja visión la atrofia óptica y la retinopatía diabética. La población de estudio presentó baja visión moderada y severa, con afectaciones en el campo visual central y periférico. La valoración modificada de la visión binocular reveló insuficiencia de convergencia e insuficiencia de acomodación como las principales anomalías no estrábicas de la visión binocular presentes en los pacientes.

Conclusiones: Existe una readaptación del sistema sensorial y motor en pacientes que cursan con baja visión dependiente de la agudeza visual y del campo visual remanentes de la enfermedad ocular que causa la discapacidad visual. El alineamiento ocular, la acomodación y las vergencias pueden presentarse alteradas y disminuidas y permitir fusión, manifestando una anomalía de la visión binocular no estrábica.

Existe la necesidad de realizar una evaluación de la visión binocular en la baja visión que facilite la implementación de la rehabilitación con su mejor ayuda óptica, para estos pacientes.

Palabras clave: Baja visión, visión binocular, anomalías no estrábicas de la visión binocular.

ABSTRACT

Objective: To determine the sensory and motor alterations of binocular vision in patients with low vision.

Materials and methods: The clinical evaluation of 20 patients with low vision (visual acuity, visual field and refractive state) was performed in the Low Vision Clinic of the Autonomous University of Aguascalientes between March and December 2018. The state of binocular vision characteristics: ocular alignment, accommodation, vergences, fusion and stereopsis, with usual techniques for this, adapted to the visual characteristics of the patient.

The data obtained allowed identifying non-strabismic anomalies of the binocular vision in them.

Results: The sample evaluated included ages between 14 and 77 years, 11 female patients and 9 male. Optic atrophy and diabetic retinopathy were found as the main causes of low vision. The study population presented moderate and severe low vision, with affectations in the central and peripheral visual field. The modified assessment of binocular vision revealed insufficiency of convergence and insufficiency of accommodation as the main non-strabismic anomalies of binocular vision present in patients.

Conclusions: There is a readaptation of the sensory and motor system in patients with low vision depending on the visual acuity and the visual field remaining of the ocular disease that causes the visual disability. The ocular alignment, the accommodation and the vergences can appear altered and diminished and allow fusion, manifesting an anomaly of non-strabismic binocular vision.

There is a need to perform an evaluation of the binocular vision in the low vision that facilitates the implementation of rehabilitation with its best optical aid for these patients.

Key words: Low vision, binocular vision, non-strabismic anomalies of binocular vision.

I. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de una persona que cursa con baja visión debe ser un trabajo integral entre diversos profesionales que involucra desde la atención psicológica hasta la evaluación de la salud del sistema visual. El médico oftalmólogo es el responsable de evaluar y tratar la salud ocular de estos pacientes, el optometrista, es el profesional encargado de atender los aspectos del estado refractivo, la adaptación, rehabilitación y entrenamiento con ayudas ópticas y no ópticas que permiten al paciente débil visual aprovechar al máximo su visión residual para lograr realizar actividades de la vida cotidiana.

Dentro de la evaluación clínica optométrica de una persona con baja visión se hace énfasis en la corrección del estado refractivo y el logro de los objetivos previamente pactados con el paciente, dejando así la evaluación de la función visual incompleta, por eso es necesario llevar a cabo la evaluación de las habilidades de la visión binocular residual en casos donde exista visión en ambos ojos.

Sí las características del resto visual permiten la visión binocular se sugiere llevar a cabo la valoración de las habilidades visuales binoculares, con la finalidad de facilitar el trabajo visual con la ayuda óptica no convencional previamente adaptada que le permitirá al paciente realizar actividades en visión cercana, intermedia y lejana.

En el presente trabajo está organizado en doce capítulos que describen los fundamentos y resultados de la valoración de la función visual binocular residual en pacientes de baja visión, así como sus mejoras en la rehabilitación no sólo del estado refractivo, sino de las condiciones binoculares.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que en el mundo existen 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 245 millones presentan baja visión, 39 millones tienen ceguera, siendo el 60% mujeres y niñas y un 40% hombres y niños.

En México el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI (2014), indica que la discapacidad visual es la segunda causa de discapacidad en el país, afectando principalmente adultos entre 30 a 59 años en un 33% y adultos mayores de 60 años o más con un 48%. Así mismo, 5 de cada 1000 habitantes cuentan con discapacidad visual, de las cuales el 50.6% son mujeres, un 17% son menores de 30 años.

Se estima que 30% de la población mexicana tiene algún tipo de ametropía, sobre todo miopía y astigmatismo. Hay alrededor de 700 mil personas con discapacidad ocular, como ceguera o baja visión que adquirieron por: enfermedad, accidente o de forma congénita.

Según la revista Habanera de Ciencias Médicas la catarata congénita es la causa más frecuente de baja visión y se manifiesta los primeros momentos de la vida. Se considera la responsable del 10% de la pérdida visual del niño, puede ser parcial o completa y en ocasiones acompañada de otras enfermedades oftalmológicas como microftalmias, coloboma de iris y coroides, nistagmus y también se asocia a enfermedades sistémicas y síndromes.

E. Ramos y colaboradores realizaron un estudio a 26 pacientes con catarata congénita encontrando que la catarata bilateral se presentó en un 96 %, la cirugía sin lente intraocular fue el tratamiento más empleado con 75%, en el 86% de los casos se presentó la ambliopía profunda, encontrando mejoría después de la rehabilitación en el 34.7%. La ayuda óptica más empleada fueron los microscopios con un 95%.

Guell y Gil-Gibernau, analizaron las causas de la catarata congénita, y apreciaron que, en los países desarrollados, 50% de los casos no tienen una causa precisa.

Plantearon que aproximadamente 20% tiene historia familiar positiva, con herencia autosómica dominante ligada al cromosoma X o autosómica recesiva. El 30% restante presentó anomalías cromosómicas.

Las causas más frecuentes de deficiencia visual son: las cataratas en un 48%, retinopatía diabética en un 15%, glaucoma en un 12.3% y la DMRE con 8.7%.

El presente evaluó de la visión binocular residual, utilizando las técnicas ya existentes para ello, adaptadas a la mejor AV y las distancias correspondientes, antes y después de llevar entrenamiento visual.

El éxito en la rehabilitación visual depende en gran parte de los beneficios que las ayudas ópticas no convencionales (microscopios, telemicroscopios y telescopios) proporcionen a las personas con baja visión, las cuales, como cualquier otra ayuda óptica, presentan efectos sobre la visión binocular y anomalías de la visión binocular pueden provocar dificultad en la adaptación a su uso a causa de las nuevas distancias de trabajo para las que están diseñadas.

III. JUSTIFICACIÓN

La debilidad visual es un problema de salud en donde en los últimos tiempos los diferentes organismos de salud mundial están preocupados en que el número de personas que la padecen disminuya. La debilidad visual se puede dividir en dos grandes grupos: pacientes que cursan con ceguera y pacientes con baja visión. La ceguera es la ausencia por completo de la función visual y la baja visión antes llamada visión subnormal, es un problema visual donde el paciente experimenta disminución en la agudeza visual y pérdida en el campo visual a causa de una enfermedad ocular de origen degenerativo e irreversible en la mayoría de los casos.

Dentro del protocolo de la atención de la baja visión en la evaluación clínica optométrica, no se lleva a cabo la evaluación de la visión binocular residual. No se cuenta con un protocolo de evaluación de esta área y por lo tanto no se realiza en este tipo de pacientes. La mayor parte de los profesionales de la salud visual solo

se limita a la corrección del estado refractivo y a la adaptación de los sistemas de amplificación.

Esta investigación evaluó las condiciones de visión binocular en personas que cursan con baja visión antes y después de llevar entrenamiento visual.

Como ya se mencionó, al no ser común la evaluación de la visión binocular en pacientes que cursan con baja visión, es poca la información encontrada en la bibliografía consultada que identifique en que características de baja visión se puede presentar visión binocular.

El conocer las anomalías de la visión binocular presentes en los pacientes con baja visión permitirá tener éxito en el uso de ayudas ópticas convencionales y no convencionales para la rehabilitación visual, ya que, la mejora de habilidades de visión binocular permitir sacar un mejor provecho a una ayuda óptica no convencional.

IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las habilidades sensoriales y motoras visuales en pacientes adultos que cursen con baja visión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Clasificar el grado de baja visión y patologías oculares en los pacientes evaluados.
2. Determinar el resto visual presente en los pacientes.
3. Medir el campo visual de los pacientes evaluados.
4. Evaluar el alineamiento ocular, acomodación y vergencias en el grupo de estudio.
5. Clasifica las anomalías de la visión binocular no estrábicas presentes en pacientes con baja visión.

V. MARCO TEÓRICO

Baja visión

I. Definición de baja visión

El primer paso importante para integrar los principios de la atención de la baja visión en la práctica optométrica es definir el concepto de baja visión.

En 1966, la Organización Mundial de la Salud registró más de 65 definiciones de ceguera y deficiencia visual.¹ La mayor parte de definiciones de baja visión coinciden en que la afectación de la agudeza visual y del campo visual son los elementos característicos de la función visual presentes en esta debilidad visual.

Definiciones actuales consideran que una persona cursa con baja visión cuando, existe una disminución de la agudeza visual y campo visual, aun si se usa la mejor corrección óptica, lo que causa limitación al realizar actividades comunes, tales como la lectura, ver la televisión o incluso ambular. Esto tiene un gran impacto psicológico y en la calidad de vida de las personas, pues implica una gran pérdida en la independencia de los individuos que la padecen. La baja visión no es una enfermedad, sino el resultado de una patología ocular. Por este motivo, la baja visión no tiene curación por sí misma, sino que habrá que atender la causa que la ha hecho aparecer.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1992 la definió de la siguiente manera: *"Un sujeto determinado posee baja visión cuando después de corrección refractiva y/o tratamiento médico y/o quirúrgico posee una agudeza visual igual o inferior a 0,3 (3/18, 20/60) en el mejor ojo y/o un campo visual igual o inferior a 10° del punto central de fijación, pero que utiliza o potencialmente es capaz de utilizar, la visión para planear y ejecutar una tarea"*.

En el año 2011 el World Health Organization Group de la OMS describió que existe baja visión, en aquellas personas con agudeza visual corregida inferior o igual a 20/60 en el mejor ojo, pero en las que existe un resto visual potencialmente utilizable para la planificación y ejecución de tareas.¹

La baja visión se reconoce como una discapacidad visual, caracterizada por una deficiencia en el funcionamiento de los ojos o del sistema visual que limita la independencia personal o socioeconómica.² Se describe como una anomalía visual que restringe la capacidad de realizar tareas visuales en el día a día. Este impedimento no puede corregirse con lentes convencionales, lentes de contacto o intervención médica. Otras anomalías visuales no solo incluyen la pérdida de agudeza visual y la pérdida de campo visual, también incluyen la pérdida de sensibilidad al contraste, anomalías en visión del color y visión nocturna, así como un aumento de la sensibilidad a la luz (como deficiencia al deslumbramiento o fotofobia).³

II. Clasificación de la baja visión por agudeza visual

La baja visión está determinada por los niveles de deterioro de la función visual, y se establece tras la medición de la agudeza visual y del campo visual de cada uno de los ojos por separado.⁴

Se puede clasificar el grado de baja visión determinando la agudeza visual del paciente. La OMS (1994) la clasifica el grado de baja visión en los siguientes grupos:

- a) Leve: 20/60-20/200.
- b) Moderada: 20/200-20/400.
- c) Severa: 20/400-20/1200 o campo visual no mayor a 10°.
- d) Profunda: 20/1200-PL con campo visual no mayor a 5°.

En el año 2009 La clasificación de Enfermedades (CIE-10) suprime el término de baja visión por el de discapacidad visual y la divide en cuatro niveles:

- I. Discapacidad visual leve o ausencia de discapacidad visual: AV igual o mayor a 0.3.
- II. Discapacidad visual moderada: AV menor a 0.3 y mayor a 0.1.
- III. Discapacidad visual severa: AV menor o igual a 0.1 y AV igual o menor a 0.05.
- IV. Ceguera: AV mayor a 0.05.

La disminución de la agudeza visual presume una reducción en la visión para el paciente afectando la funcionalidad en la realización de actividades de la vida diaria. El identificar el grado de baja visión de un paciente puede orientar a entender en que actividades de la vida cotidiana se puede presentar dificultad en realizar.

August Colenbrander clasificó igualmente a la baja visión según la agudeza visual, en “modera”, “severa” y “profunda”, la cual comprende desde 20/60 hasta llegar a la percepción luminosa.⁵

Tabla 1. Clasificación de la baja visión, según la agudeza visual dada por August Colenbrander

Moderada	Severa	Profunda
20/60-20/160	20/200-20/400	20/500-proyección de luz

III. Epidemiología de la baja visión

En el mundo, de acuerdo con las estimaciones de la OMS en el año 2010, existen 285 millones de personas que sufren de discapacidad visual y 39 millones de ellas eran ciegas. El 80% de los casos de discapacidad visual, incluida la ceguera, son evitables. Las dos principales causas de discapacidad visual en el mundo son los errores de refracción no corregidos (42%) y las cataratas (33%). De igual forma, se observa que la discapacidad visual es más frecuente en los grupos de mayor edad. En 2010, el 82% de las personas ciegas y el 65% de las personas con ceguera moderada o grave eran mayores de 50 años.⁶

En México, la discapacidad visual es la segunda en prevalencia en discapacidades (58.4%), en donde la enfermedad o la edad avanzada son las principales causas de discapacidad. Observándose que las mujeres son más afectadas (61.5%) que los hombres (54.8%).⁷

IV. Enfermedades oculares frecuentes que causan baja visión

La baja visión puede producirse a consecuencia de una alteración anatómica o funciona grave en cualquier localización del globo ocular, la conexión con la vía

visual o el centro de procesamiento.⁸ Algo a considerar es que el promedio de vida va en aumento, con ello las patologías o alteraciones oculares que se manifiestan en edades avanzadas serán más frecuentes causando a más personas una baja visión.

El proceso patológico se correlaciona con el estatus funcional del paciente e influencia de las decisiones médicas, los tratamientos quirúrgicos, los tipos de dispositivos ópticos a recomendar y el rango completo de estrategias de rehabilitación de la visión incluyendo la habilidad del paciente para responder a todas estas intervenciones.

Es importante identificar que enfermedad causa baja visión, ya que, cada una de ellas tiene un efecto diferente sobre la función visual.

Las principales patologías que causan baja visión son:

- Degeneración macular relacionada a la edad (DMRE)
- Miopía Degenerativa
- Glaucoma
- Retinopatía Diabética
- Cataratas
- Retinosis pigmentaria
- Desprendimiento de retina

A nivel Latinoamérica la catarata no operada, es la principal causa de ceguera seguido de las patologías de segmento posterior incluyendo glaucoma y retinopatía diabética.

V. Alteraciones en el campo visual en pacientes con baja visión

El campo visual es la porción del espacio en la que se ven los objetos simultáneamente mientras la mirada está fija en un punto.⁹ Puede compararse con un mapa topográfico de una isla. Se puede ejemplificar como una isla de visión rodeada por un mar de ceguera. Los límites del campo visual monocular son

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

evaluados y cuantificados los valores normales son: superior 60°, nasal 60°, inferior 70° a 75°, temporal 100° a 110°. La mancha ciega o escotoma fisiológico se ubica a 15.5° hacia el lado temporal, 1.5° por debajo de la línea media, midiendo 5.5° horizontal y 7.5° de manera vertical.

Un escotoma es la disminución de la sensibilidad en cualquier punto del campo visual y pueden ser:

- a) Relativos: Cuando existe una disminución de sensibilidad en esa zona, pero se puede observar a través de él.
- b) Absolutos: Es la pérdida es total de la sensibilidad en esta zona y no se puede observar a través de él.

La estimación del campo visual no sólo es importante para definir el estado del paciente, sino también para entender el impacto de la enfermedad sobre la función visual y sus capacidades.⁹ Las alteraciones del campo visual representan un enorme impacto en la realización de actividades como conducir o leer.

El campo visual sirve para establecer el punto de partida y la inclusión del paciente en el concepto de ceguera legal.

En 1984 E. Faye catalogó los déficits visuales en tres categorías, dependiendo del modo en que las enfermedades oculares alteran la función visual: visión borrosa generalizada, defectos del campo central y defectos del campo periféricos.

VI. Daño visual del campo central

El campo visual binocular normal se extiende aproximadamente a 180° horizontalmente y 120° verticalmente. Las enfermedades que afectan la visión central pueden dañar de manera significativa la agudeza visual y la habilidad de la lectura, así como el desempeño en otras tareas visuales que demanden la observación a detalle. Dependiendo de la extensión y la profundidad pueden impedirse el realizar tareas que se realizan a distancias cortas o intermedias.

Enfermedades en retina central, el nervio óptico o las vías visuales posteriores, pueden dañar grandes porciones del campo central.

VII. Daño visual del campo periférico

Ciertas enfermedades afectan la retina periférica o las vías del nervio óptico que llevan información a la corteza cerebral determinan reducciones importantes en el campo periférico. Enfermedades de la retina y algunas del nervio óptico causan una reducción del campo periférico que, si es generalizada y muy intensa, suele denominarse visión «en túnel».¹⁰ Las implicaciones funcionales de estas condiciones son la movilidad y la visión nocturna.

VIII. Evaluación del campo visual

La evaluación del campo visual en los pacientes con baja visión se puede determinar mediante los siguientes métodos:

1. Rejilla de Amsler. Prueba que detecta afectaciones del campo visual central (10° centrales) generalmente por afectaciones en mácula.
2. Campos visuales por confrontación. Útil para detectar de forma gruesa alteraciones del campo visual.
3. Pantalla tangente. Esta prueba permite evaluar de forma monocular los 30° centrales del campo visual.
4. Campímetro computarizado. Permite obtener diferentes grados de evaluación del campo visual, determinados por las necesidades que presente el paciente. La perimetría computarizada se considera el estándar de referencia desde la década de 1990.

IX. Evaluación optométrica en la baja visión

El objetivo de la evaluación optométrica en la baja visión es proporcionar al paciente el dispositivo o la ayuda que le permita ejecutar una tarea que, a causa de su baja visión no puede realizar². Esto se logra con la evaluación del resto visual y la prescripción de ayudas para conseguir los objetivos pactados con el paciente⁸.

La rehabilitación visual de un paciente con baja visión consiste en enseñarle al paciente a mirar por la zona adecuada, utilizando la parte no dañada de su retina. Se potencia la visión periférica y se aplican técnicas específicas de creación de fijaciones excéntricas, realizando barridos y exploraciones organizadas. Tras la rehabilitación del resto visual del paciente, se le proporcionan las ayudas técnicas, según las necesidades.

Debido a que no es posible corregir a los pacientes que cursan con baja visión por medio de ayudas ópticas convencionales, el tratamiento y rehabilitación visual consiste en un conjunto de procedimientos que pretenden aprovechar al máximo la capacidad visual restante, al ampliar el tamaño de la imagen que se produce en la retina mediante sistemas de ampliación¹⁰. De esta manera, es posible estimular más células retinianas, para que el cerebro pueda interpretar dicha imagen.

X. Sistemas de ampliación

Después de determinar el estado refractivo en visión lejana, existen cinco métodos de ampliación:

- Relativa al tamaño. Consiste en aumentar el tamaño real del objeto, de tal forma que si duplicamos su tamaño, la imagen retiniana aumenta al doble y, por lo tanto, la agudeza visual se duplica.
- Relativa a la distancia. Cada vez que acercamos un objeto al ojo, la imagen retiniana aumenta de tamaño. La relación es tal que cuando acercamos un objeto a la mitad de la distancia, la imagen retiniana aumenta al doble. Si reducimos la distancia a la cuarta parte, la imagen retiniana aumenta cuatro veces, y así sucesivamente.
- Angular. Se produce cuando miramos a través de un telescopio construido con dos lentes. El objetivo es la lente por la que entran los rayos al telescopio y el ocular es la lente más cercana al ojo. Estas se disponen de tal forma que el foco primario del objetivo coincide con el foco secundario del ocular. El resultado es un sistema de ampliación angular afocal (enfocado al infinito).

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Por proyección. Un objeto se agranda mediante su proyección en una pantalla, como pasa con las diapositivas o con la lupa televisión.
 - Total. Cuando se utilizan varios sistemas de aumento, la ampliación total es el producto de los aumentos de cada uno de ellos.¹¹

Los sistemas de amplificación son la base para calcular y prescribir el tipo de ayuda óptica que necesitan los pacientes de baja visión para visión lejana, intermedia y cercana.

Entre las ayudas ópticas encontramos las lupas y los microscopios, ideales como apoyo para trabajos a distancia cercana, los telemicroscopios, útiles en la realización de actividades a distancia intermedia y los telescopios, ayudas ópticas no convencionales, útiles para actividades que demanden mejora en la agudeza visual a distancia lejana. Todas ellas son conocidas como ayudas ópticas no convencionales.¹²

Estos dispositivos ópticos le permitirán a un individuo aprovechar su resto visual al máximo, mediante la ampliación de la imagen, para realizar actividades en visión próxima, intermedia y lejana. El hecho de utilizar el resto visual, no le perjudica; solo mantiene el sistema visual más activo.

Para la perfecta utilización de todas las ayudas prescritas, el paciente debe ser entrenado convenientemente. Debe realizar un aprendizaje en el manejo de las mismas, un aprendizaje en la realización de tareas cotidianas y un aprendizaje en la movilidad.

La indicación de la rehabilitación está muy relacionada con la motivación del paciente con discapacidad visual para realizar tareas a diferentes distancias. La rehabilitación visual en personas con baja visión puede permitir mayor independencia, confianza, esperanza y dignidad en sí mismo y realización de actividades que propicien autonomía personal.

A un paciente con baja visión también se le rehabilita mediante el uso ayudas no ópticas como el uso del bastón largo, tiposcopios y macrotipos, y las técnicas de

orientación y movilidad (O y M). En todos los casos, la meta de la rehabilitación es reincorporar al paciente a la sociedad y lograr la mayor independencia dentro de lo que sea posible.¹³

Visión binocular

I. Definición de visión binocular

Se ha considerado como visión binocular al tipo de visión en que los dos ojos se utilizan en conjunto. La palabra binocular deriva de dos raíces latinas, “*bin-*” doble, y “*oculus*” ojo.

La visión binocular se desarrolla por la coordinación e integración de lo que reciben los dos ojos por separado, en una percepción binocular única.¹⁴ Esta se logra cuando se forma la misma imagen en cada una de las retinas, logrando el procesamiento de dicha información a nivel de la corteza cerebral.

Pickel considera tres preámbulos generales necesarios para su buen funcionamiento:

1. La anatomía del aparato visual. La presencia de anomalías en la anatomía en los huesos de la órbita, los músculos extraoculares o partes del sistema nervioso ya sea congénitas o adquiridas impedirán su buen desarrollo.
2. El sistema motor que coordina el movimiento de los ojos. Puede ser que anatómicamente el sistema motor se encuentre íntegro, sin embargo, pueden producirse anomalías en la visión binocular que no lo hagan posible, fruto de un mal funcionamiento de la fisiología del sistema motor.
3. El sistema sensorial a través del cual el cerebro recibe e integra las dos percepciones monoculares. La falta de nitidez de la imagen óptica en uno o los dos ojos, diferencia de tamaño en las imágenes dadas por cada ojo, anomalías en las vías ópticas y la corteza visual o factores centrales en el mecanismo de integración.

II. Grados de la visión binocular

Worth, identificó tres grados de fusión, también descritos como grados de la función binocular, necesarios para obtener el mayor beneficio posible de la visión binocular.¹⁵

El primer grado de visión binocular permite la percepción simultánea de ambas imágenes monoculares al mismo tiempo o fijación bifoveal. Para ello, es requisito indispensable un alineamiento correcto de ambos ojos. Si esto no ocurre, la fusión y la estereopsis no podrán manifestarse. La percepción simultánea permite comparar, diferenciar, clasificar y ordenar la información captada. Esta habilidad nos permite identificar la presencia de supresión, de correspondencia retiniana normal o alguna desviación.

El segundo grado de fusión representa la combinación de ambas imágenes en una percepción simple, aunque todavía sin profundidad, es decir, con fusión plana. Supone básicamente la unión de las dos imágenes percibidas monocularmente en una sola. La fusión se presenta cuando en cada ojo se detectan imágenes similares, el cerebro las une y da como resultado una imagen plana. Ésta nos ayuda en los procesos de la conceptualización y conciencia. Tiene dos componentes:

- a) Fusión motora: producida por los reflejos de fijación, seguimiento, acomodación, convergencia, reflejos vestibulares y de tono. Junto con el reflejo de fijación desarrolla la capacidad de los ojos para realizar movimientos de vergencias con el objeto de tener una imagen foveal.
- b) Fusión sensorial. Es la conciencia simultánea de los estímulos de ambos ojos logrando una percepción final distinta a la suma de las 2 imágenes recibidas, es producida por un proceso de integración cortical.

La estereopsis compone el tercer grado de visión binocular, esto es, la percepción única y en profundidad. En comparación con la visión monocular, la estereopsis ayuda junto a la visión binocular a proporcionar mejor control motor al llegar a una

meta o completar tareas motoras finas. La estereopsis puede ser fina (fusión central, imágenes muy similares) o gruesa (fusión periférica; imágenes pueden ser disímiles en cuanto a forma, luminancia y contraste. ¹⁶. Wriqh menciona que entre más fina sea la estereopsis menor será su valor, y mayor debe ser la agudeza visual requerida para lograrlo.

Tabla 2. Agudeza visual requerida para el test de estereopsis. (Wriqh, 1998)

CÍRCULOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Segundos Arco	800	400	200	140	100	80	60	50	40
Agudeza Visual	20/200	20/100	20/80	20/70	20/60	20/50	20/40	20/30	20/25

III. Mecanismos fisiológicos de selección de la visión binocular

Existen tres mecanismos fisiológicos de selección esenciales en la visión binocular:

- a) Rivalidad o antagonismo retiniano. Cuando dos imágenes retinianas son diferentes, el cerebro no las puede fusionar y sólo una de ellas se hace consciente. Esta lucha entre ambos ojos se desencadena fundamentalmente por la desigualdad de los contornos y en menor grado por el color. La rivalidad retiniana se ejerce constantemente y de igual manera para ambas imágenes, de modo que tanto una como la otra pueden ser concientizadas.
- b) Supresión. Cuando no se pueden fusionar imágenes diferentes, pero pueden compaginarse o darnos una imagen de percepción simultánea.
- c) Dominancia. La preferencia de la imagen foveal de un ojo sobre el otro ojo, se llama dominancia.

IV. Foria

Se define como foria a una desviación latente de los ejes visuales que se manifiesta en ausencia de estímulo de fusión. Su medida se representa en dioptrías

prismáticas junto con la dirección de los ejes visuales¹⁷. La foria está controlada por la vergencia fusional, manteniendo constante el estímulo de acomodación.

La presencia de una foria puede ser un hallazgo normal y solo se manifiesta cuando los dos ojos se disocian y no aparece en las condiciones de visión normales.

Existen cuatro tipos de heteroforia, exoforia, endoforia, hiperforia y cicloforia. Los síntomas son importantes a la hora de determinar si una heteroforia es compensada.

Tabla 3. Síntomas de la heteroforia descompensada

Tipo de Síntomas	Síntomas
Visual	Vision borrosa Visión dble Visión distorsionada
Binocular	Dificultad con la estereoptis Comodidad monocular Dificultad para cambiar el enfoque
Astenópico	Cefalea Dolor de ojos Escozor de ojos

La heteroforia solo requiere tratamiento si se descompensa.

V. Acomodación

El cambio óptico de la potencia dióptrica del cristalino que permite enfocar en la retina imágenes de objetos a distancia lejana y cercana se conoce como acomodación, la cual es medida en dioptrías.

Se identifica como amplitud de acomodación a la máxima capacidad del sujeto para estimular su acomodación y viene determinada por la diferencia dióptrica entre los dos puntos máximos de enfoque, según esté la acomodación totalmente relajada o totalmente estimulada. Esta capacidad disminuye gradualmente con la edad a partir de los 40 años, se hace necesaria una adición positiva sobre la compensación óptica habitual en visión lejana para poder realizar tareas en visión próxima.¹⁸

Sheiman refiere la flexibilidad acomodativa como la capacidad del sistema acomodativo para realizar cambios rápidos de estimulación y relajación acomodativa, ofreciendo información sobre los cambios en latencia y velocidad de la respuesta acomodativa.

VI. Componentes de la acomodación

Existen cuatro componentes de la acomodación: la acomodación refleja, vergencial proximal y tónica.¹⁹

1. Acomodación refleja: Es el ajuste automático del estado refractivo con el fin de obtener y mantener la imagen nítida y enfocada en la retina en la respuesta a una señal de emborronamiento.
2. Acomodación de vergencia: Se refiere a la cantidad de acomodación producida por el acto de vergencia, siendo este último estimulado por la disparidad retinal.
3. Acomodación proximal: Es la acomodación que se produce por la influencia o el reconocimiento de la proximidad real o aparentemente un objeto.
4. Acomodación tónica: Se refiere al estado de reposo de la acomodación, que se obtiene cuando no está presente ningún objeto definido para enfocar. Parece deberse al equilibrio del tono simpático y el parasimpático del músculo ciliar en reposo, predominando el último.²⁰

VII. Vergencias

Son los movimientos binoculares conjugados en los que no cambia el ángulo entre los dos ejes binoculares. La posición y alineamiento de los ojos de forma adecuada permite la función sensorial correcta, unificando las imágenes de ambos ojos.

Se identifican los siguientes tipos de vergencias.

1. Vergencia tónica: representa la posición del ojo en ausencia de disparidad, borrosidad, o estímulo proximal.

2. Vergencia Proximal: Es la vergencia indicada por el conocimiento de la presencia de un objeto próximo y/o en diferentes planos.
3. Vergencia Acomodativa: Es la vergencia inducida por un cambio en la acomodación que se pone de manifiesto al exigir un estímulo que provoca borrosidad.
4. Vergencia Fusional: valora la capacidad que tiene el sistema visual para mantener la fusión mientras se varia el estímulo de vergencia y se mantiene constante el estímulo de acomodación.²¹ Las vergencias funcionales, son las responsables de que los objetos no sean vistos con diplopía, evitando que estos impresiones áreas retinianas dispares, y sean vistos en direcciones visuales diferentes.²²

VIII. Anomalías no estrábicas de la visión binocular

Como se mencionó anteriormente, los aspectos anatómicos, motor y sensorial tienen que ser adecuados para que la visión binocular sea normal. Según Evans, la presencia de anomalías en cualquiera de estos sistemas puede causar dificultades en la visión binocular, o incluso hacerla imposible.

Se produce una anomalía de la visión binocular cuando existe un problema en el uso coordinado de ambos ojos. El 5% de los paciente que acuden a consulta estan afectados con alguna de ellas.

La mayoría de las anomalías de la visión binocular tienen un patron establecido de comportamiento, lo que permite agruparlas de acuerdo con una serie de síntomas y características clínicas. Se han clasificado para facilitar su comprensión y para poder adecuar el tratamiento ideal ya sea con la corrección óptica y la terapia visual que permian la eliminación o reducción de la sintomatología manifestada por el paciente.

Una clasificación de las anomalías de la visión binocular involucra dos distinciones fundamentales, las anomalías concomitantes e incoitantes y las anomalías no

estrábicas o heteroforias. Ambas clasificaciones son complementarias y no excluyentes.

La clasificación realizada por Wick las ubica en tres categorías:

- Anomalías de AC/A bajo: insuficiencia de convergencia e insuficiencia de divergencia.
- Anomalías de AC/A normal: exoforia básica , endoforia básica y disfunción de las vergencias fusionales.
- Anomalías de AC/A alto: exceso de convergencia y exceso de divergencia.

Duke-Elder clasificaron las anomalías acomodativas en:

- Insuficiencia acomodativa: con dificultad para estimular la acomodación, exceso acomodativo con dificultad para relajar la acomodación
- Inflexibilidad acomodativa: con dificultad para cambiar el nivel de respuesta acomodativa.

IX. Clasificación de las anomalías de la visión binocular

Las anomalías de la visión binocular se clasifican en:

- a) Endoforia básica. La endoforia encontrada es similar tanto de lejos como de cerca.
- b) Endoforia. La endoforia es significativamente mayor de lejos que de cerca. La debilidad de la divergencia es muy poco frecuente y a menudo resulta difícil su tratamiento .
- c) Exceso de convergencia. La endoforia es significativamente mayor de cerca.
- d) Exoforia básica. La exoforia es similar tanto de lejos como de cerca. Si se descomensa, los ejercicios oculares o una adición negativa suelen dar buenos resultados.
- e) Exceso de divergencia. Existe una exoforia mayor de lejos que de cerca.
- f) Insuficiencia de convergencia. Una exoforia mayor de cerca de lejos. Un punto de convergencia lejano.

- g) Las anomalías de la acomodación son una serie de problemas que se caracterizan por una amplitud o un control inadecuados de la acomodación.

X. Tratamiento de las anomalías de la visión binocular

Existen diferentes opciones para tratar las anomalías de la visión binocular. La severidad es un factor a considerar para la elección del tratamiento conveniente.

Las opciones terapéuticas son:

- Supresión de la causa de la descompensación.
- Ejercicios oculares.
- Modificación de la refracción.
- Corrección con prismas.
- Cirugía.

Terapia visual

Nos referimos a terapia visual al uso de procedimientos monoculares y binoculares de estimulación para mejorar la agudeza visual, minimizar la supresión binocular y desarrollar la coordinación oculomotora y sensorial de los ojos.

La terapia visual es una de las alternativas para poder tratar las anomalías de la visión binocular. Su objetivo es reducir considerablemente los síntomas que determinaron en un principio la necesidad de un tratamiento.

Para llevarla a cabo se necesita que el paciente presente ciertos niveles de madurez e inteligencia a más de capacidad de concentración. Uno de los factores que determina el éxito de la terapia visual es la motivación.

El plan de terapia visual debe de incluir:

1. Compensación del estado refractivo.
2. Terapia visual monocular. Motilidad ocular y acomodación. Desarrollar la percepción simultánea.

3. Terapia visual binocular. Para estimular la fusión, mejorar la convergencia, potencializar la estereopsis, entrenar habilidades oculomotoras y de acomodación.

Evaluación de la visión binocular en baja visión

Una evaluación clásica de una persona de baja visión por parte del optometrista no hace énfasis en la evaluación de las habilidades de la visión binocular, muchas veces por considerar que estas no están presentes. Una persona que cursa con baja visión es caracterizada por poseer un resto visual, el cual puede ser rehabilitado con ayudas ópticas convencionales y no convencionales y no se ha establecido el efecto que tiene éste en la visión binocular, si las características propias de la extensión y posición del resto visual pueden permitir una readaptación sensorial y motora de las habilidades de la visión binocular, como es el alineamiento ocular, las vergencias y la acomodación, y en caso de existir, no se realizan rehabilitaciones encaminadas a la mejoría de dichas habilidades.

Visión binocular en algunas patologías causantes de baja visión

Las alteraciones en la agudeza visual y el campo visual causantes de baja visión pueden afectar el funcionamiento de la visión binocular o bien, provocar que no esté presente y desatar condiciones como la falta de fijación de la mirada, la dificultad de convergencia ante los objetos cercanos, la imposibilidad de ver los detalles, la dificultad para alternar la mirada desde lo próximo a lo lejano, la demora en la discriminación de formas.

Un estudio en el 2012 encontró en personas con glaucoma primario de ángulo abierto presentó un aumento de la exoforia cercana, una disminución de la amplitud de la fusión en la visión cercana, un alejamiento del punto próximo de convergencia, aparición de supresión central en visión lejana y una pérdida de estereoagudeza³².

Otro estudio reportó en pacientes con degeneración macular relacionada a la edad: exoforia cercana, desviaciones horizontales manifiestas, insuficiencia de convergencia y desequilibrio muscular vertical.²³

VI. HIPÓTESIS

Un paciente con baja visión podría presentar habilidades de la visión binocular pese a su condición visual y de ser así, serían cuantificables con las técnicas empleadas en el modelo integrador adaptadas a las características de visión del paciente. ¿Es posible evaluar las habilidades sensoriales y motrices visuales en pacientes con baja visión, diagnosticarlas y rehabilitarlas?

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

Diseño de estudio

Estudio exploratorio, cuantitativo, longitudinal.

Universo de estudio

Pacientes que asistan a la clínica de Optometría de la Universidad autónoma de baja visión diagnosticados con baja visión, durante marzo-diciembre de 2018.

Muestra y tamaño de la muestra

Se evaluaron un total de 20 pacientes determinando la muestra por un método no probabilístico por conveniencia.

Tipo de muestreo

Análisis SPSS para analizar si dos o más grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias.

Criterios de inclusión

- Pacientes que cursen con baja visión.
- Incapacitado para realizar actividades de la vida cotidiana
- Que curse con una enfermedad ocular irreversible.

Criterios de exclusión

- Pacientes con baja visión en un ojo y ceguera o percepción de luz en otro él otro.
- Monovisión.

- Pseudoafaquia
- Estrabismo.

Variables

Variables	Tipo
Sexo	Categórica
Edad	Nominal
Enfermedad ocular	Variable independiente
Baja visión	Variable dependiente
Campo visual	Variable dependiente
Posición ocular	Variable dependiente
Facilidad acomodativa	Variable dependiente
Amplitud acomodativa	Variable dependiente
PPC	Variable dependiente
PPC NO ACOM	Variable dependiente
BNL Y BNC	Variable dependiente
BTL Y BTC	Variable dependiente
Estereopsis	Variable dependiente

Material y métodos

Se realizó la exploración clínica habitual en la clínica de baja visión, la cual integra un interrogatorio concentrado en evaluar las necesidades y dificultades visuales del paciente.

Las pruebas en la clínica de baja visión componen: medición de agudeza visual, determinación de la visión excéntrica, refracción, evaluación de campo visual (mediante el uso de campímetro automatizado OPTOPOL 1000), adaptación de ayudas ópticas y no ópticas, así como la valoración de la salud ocular.

Posterior a la evaluación con las pruebas anteriormente mencionadas y ya conociendo su diagnóstico oftalmológico, se verificó que cumplieran con los criterios de inclusión requeridos para el estudio.

Para iniciar la evaluación de la visión binocular, se realizó la prueba de Luces de Worth, a 3 metros, 1 metro y 40 cm, para identificar la presencia de fusión, el estímulo, fue amplificado para que pudiera ser apreciado por el paciente. Una vez determinada la presencia de fusión en alguna de las distancias mencionadas, se realizaron pruebas del método integrador para establecer el comportamiento de el alineamiento ocular, la acomodación y las vergencias y el estado sensorial.



Imagen 1 Medición de la agudeza visual con la cartilla ETDRS.

Durante la evaluación de pacientes de baja visión en este estudio, las pruebas utilizadas para determinar las características de la visión binocular fueron modificadas en cuanto al tamaño del estímulo y la distancia de fijación, con la finalidad que el paciente pudiera mantener el estímulo de fijación.

Para la evaluación de la posición ocular (foria horizontal y vertical), las pruebas realizadas fueron: Von Graefe (como primera elección) y foria modificada de Thorington (como segunda opción). Se realizaron en estímulo de visión lejana a 3 metros o un metro y en visión cercana a 40 centímetros.

Para la evaluación de la acomodación se realizaron las pruebas de: amplitud de acomodación con lentes negativas y facilidad acomodativa (flipper ± 2.00), en ellas el estímulo de fijación fue magnificado y aislado a una distancia de 40 cm.

La evaluación de las vergencias incluyó: base nasal (BN) y base temporal (BT) de lejos y cerca con prismas de Risley (como primera elección) o barra de prismas, en donde el paciente observó una letra aislada como optotipo de fijación. La distancia de fijación fue de 1 m, 2 m, 3 m según lo permitió la agudeza visual y a 40 cm en visión cercana. Se colocó la barra de prismas frente a uno de los ojos, primero base nasal y posteriormente base temporal. Se incrementó la potencia del prisma gradualmente hasta que el paciente reportó diplopía y se pidió al paciente reportara el momento en donde volviera a ver una imagen única (mientras se disminuía la potencia del prisma). Estos pacientes no reportaron momento de borrosidad durante la realización de estas pruebas.



Imagen 2. Estímulo vertical con una línea de agudeza visual mayor que la del peor ojo

Se realizaron igualmente las pruebas de punto próximo de convergencia (PPC) con estímulo magnificado a la mejor AV del paciente y PPC No acomodativo con filtro rojo y luz. En ambos casos se solicitó al paciente reportará el punto de visión doble y visión sencilla.

La evaluación de la estereopsis permitió conocer el estado sensorial de los pacientes, se utilizó el libro de Titmus y Randot para determinar su presencia.

La evaluación del alineamiento ocular, la acomodación, las vergencias, la fusión y estereopsis permitió clasificar la anomalía de la visión binocular presente en cada uno de los pacientes. Se realizó un plan de entrenamiento visual, en donde, sólo cuatro pacientes concluyeron con él. El plan de entrenamiento visual incluyó trabajo en casa principalmente.

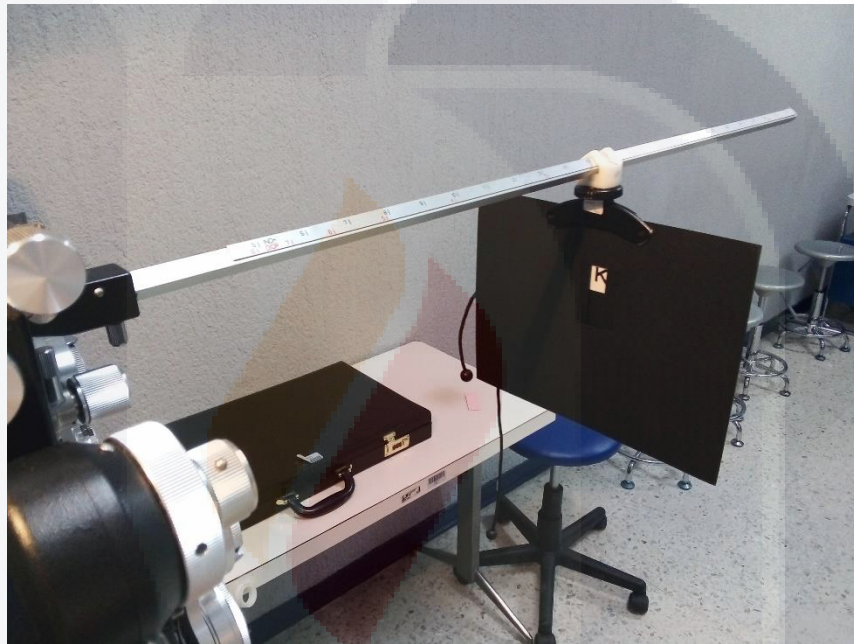


Imagen 3. Estímulo modificado en tamaño para la medición de vergencias

Al finalizar el entrenamiento visual por doce semanas, se realizó una segunda evaluación modificada de la visión binocular a los cuatro pacientes, previamente diagnosticados con alguna anomalía no estrábica de la visión binocular. Cada uno de los pacientes rehabilitados contaba con un diagnóstico de insuficiencia de convergencia e insuficiencia de acomodación, y presentaron edades entre los 22 y 77 años. Las enfermedades oculares fueron, atrofia óptica, degeneración macular y retinopatía hipertensiva. La agudeza visual y el campo visual permitieron fusión a 1 metro.

El plan de rehabilitación incluyó:

1. Uso de la corrección óptica adecuada
2. Rehabilitación visual para convergencia y acomodación por 12 semanas.
3. Ejercicio en casa. Para desarrollar la conciencia y control de vergencia y divergencia a más de desarrollar la habilidad de convergencia voluntaria y normalizar el punto próximo de convergencia. Se indicó la cuerda de Brock la cual, también fue modificada en el tamaño de los estímulos. Se indicó el siguiente procedimiento: situar el cordón extendido enfrente de los ojos colocando uno de los extremos en la punta de la nariz. Se verificó que no hubiera supresión y el paciente viera dos cuerdas. Se entrenó al paciente para que percibiera ambas y fuera consciente del cruce a diferentes distancias. Para ello, se pidió fijara en uno de los puntos de la cuerda y variara la distancia a la que las cuerdas se cruzan y la cantidad que el paciente debe converger. Se le pidió al paciente conforme avanzaba la terapia, redujera la distancia de los puntos de fijación hacia su nariz.

Es importante mencionar que de los cuatro pacientes que realizaron entrenamiento visual por 12 semanas, solo dos acudieron constantemente a rehabilitación y realizaron ejercicio en casa, mientras que los otros dos, no fueron constantes en la asistencia al entrenamiento visual en la clínica, por problemas de salud o de traslado, sin embargo, siguieron realizando terapia en casa. Concluido el tiempo del entrenamiento se realizó una segunda evaluación de la visión binocular encontrando mejora principalmente en los rangos de vergencias fusionales.

VIII. RESULTADOS

Los siguientes gráficos reportan los resultados obtenidos en el estudio al evaluar 20 pacientes con baja visión moderada y severa en la clínica de baja visión de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

El 55 % de los pacientes fueron del sexo femenino y 45% del sexo masculino.

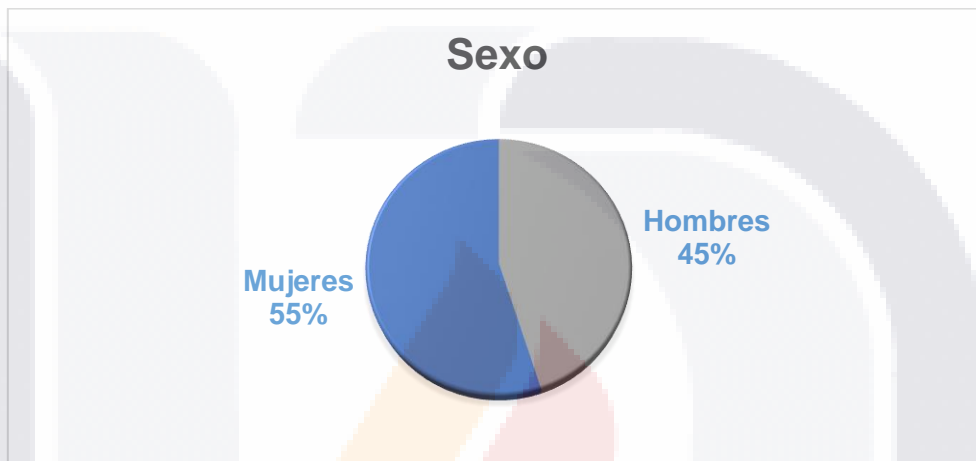


Gráfico 1. Distribución de la población por sexo

La población estudiada alcanzaba edades entre los 14 y 77 años.

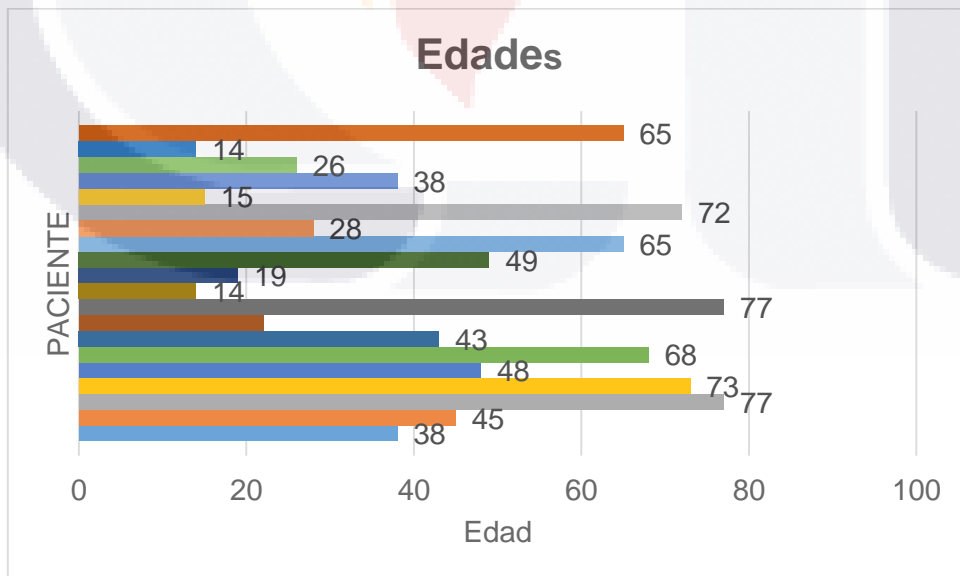


Gráfico 2. Distribución de la población de acuerdo con la edad

Tabla 4. Tabla de la estadística descriptiva de la edad de los pacientes.

DATOS DESCRIPTIVOS	EDAD
MEDIA	44.80
MEDIANA	44
MODA	14
EDAD MINIMA	14
EDAD MÁXIMA	77
DESVIACION ESTANDAR	22.58

Las enfermedades oculares con mayor frecuencia fueron la retinopatía diabética y la atrofia óptica presentes en un 20% de la población respectivamente, seguidos del glaucoma y la degeneración macular asociada a la edad con un 15% cada una.

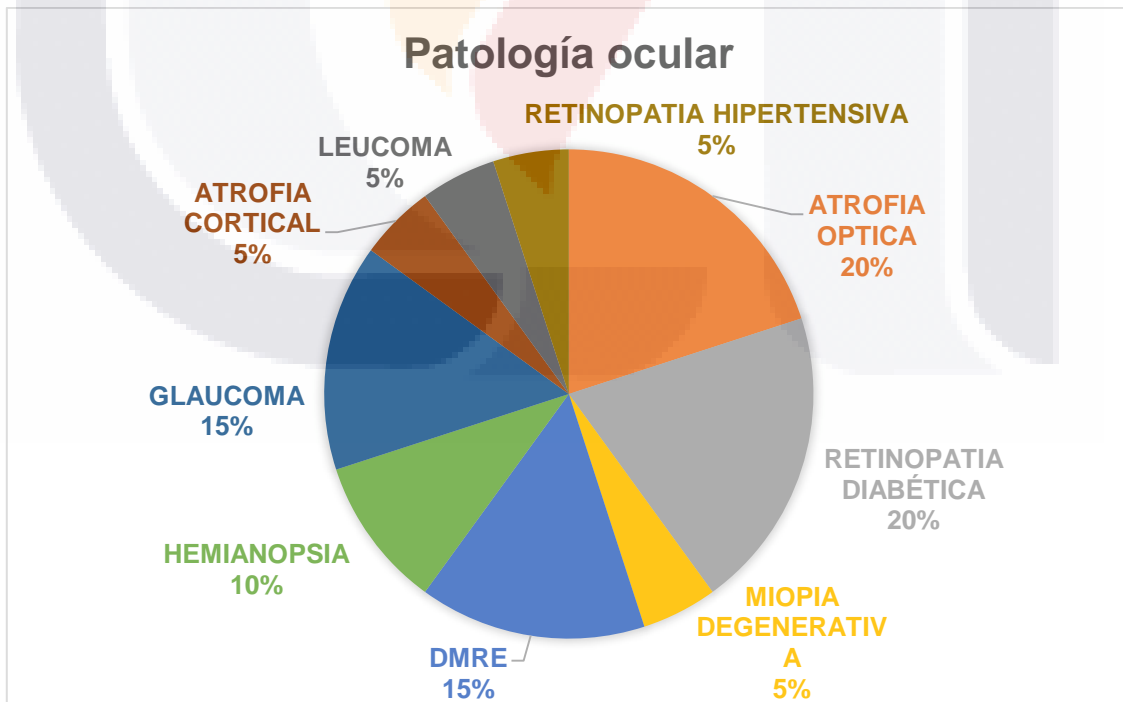


Gráfico 3. Distribución de las enfermedades oculares presentes en la población.

De los pacientes evaluados el 40% presento baja visión severa y un 60% moderada.

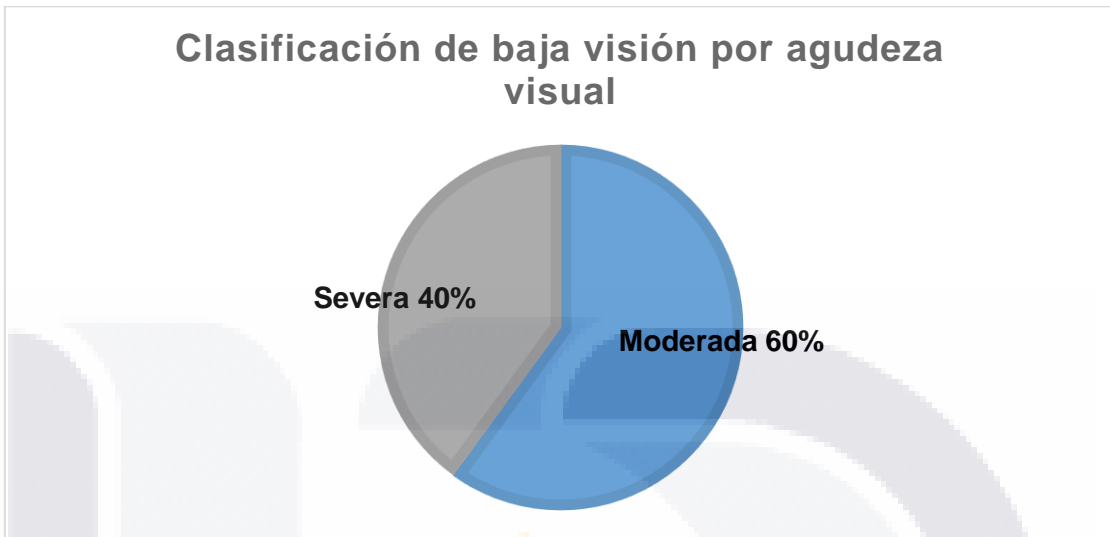


Gráfico 4. Distribución de la clasificación del grado de baja visión.

La ametropía más frecuente fue el astigmatismo.

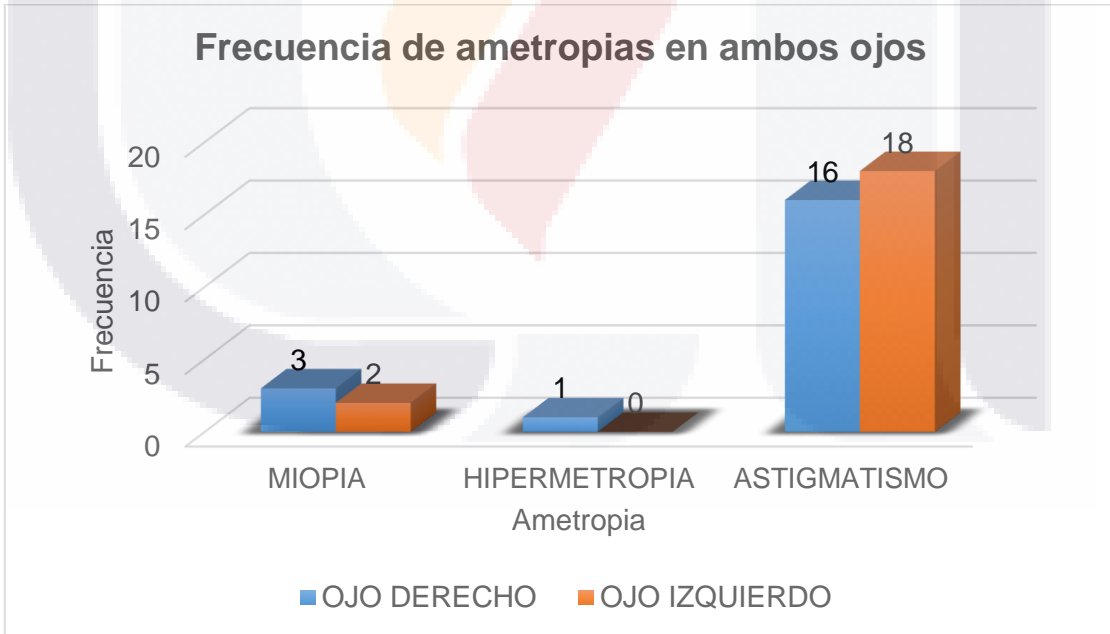


Gráfico 5. Frecuencia de ametropías presentes en ojo derecho e izquierdo

La clasificación de astigmatismo con mayor frecuencia fue el astigmatismo hipermetrópico compuesto.

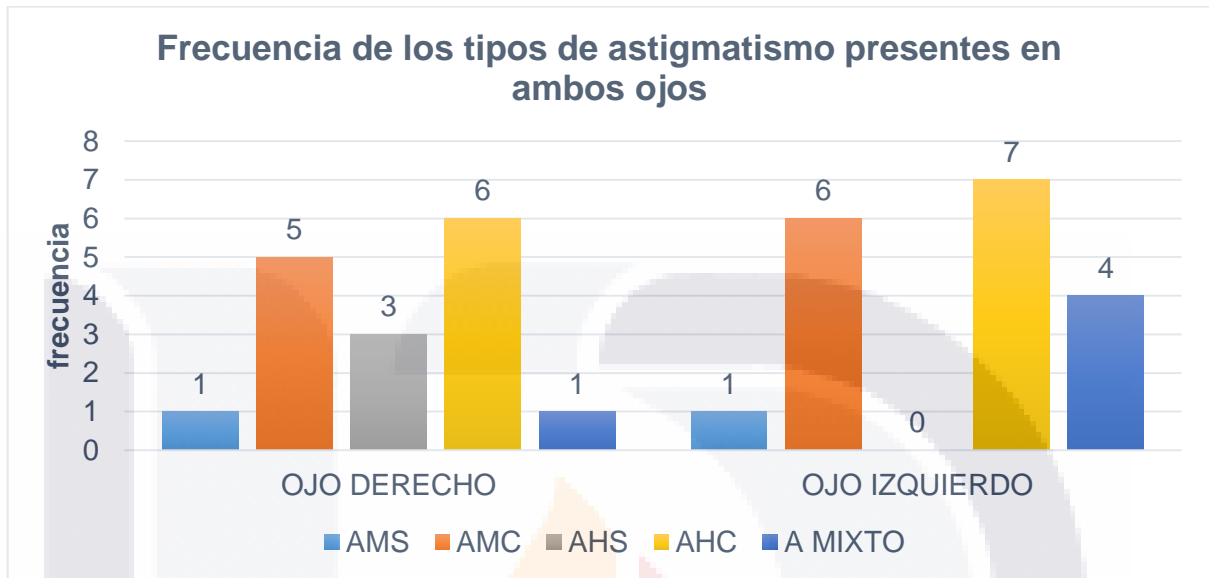


Gráfico 6. Frecuencia de la clasificación de astigmatismo presente en ojo derecho e izquierdo

De los 20 pacientes evaluados 9 presentaron presbicia, que representan el 55% de la población.

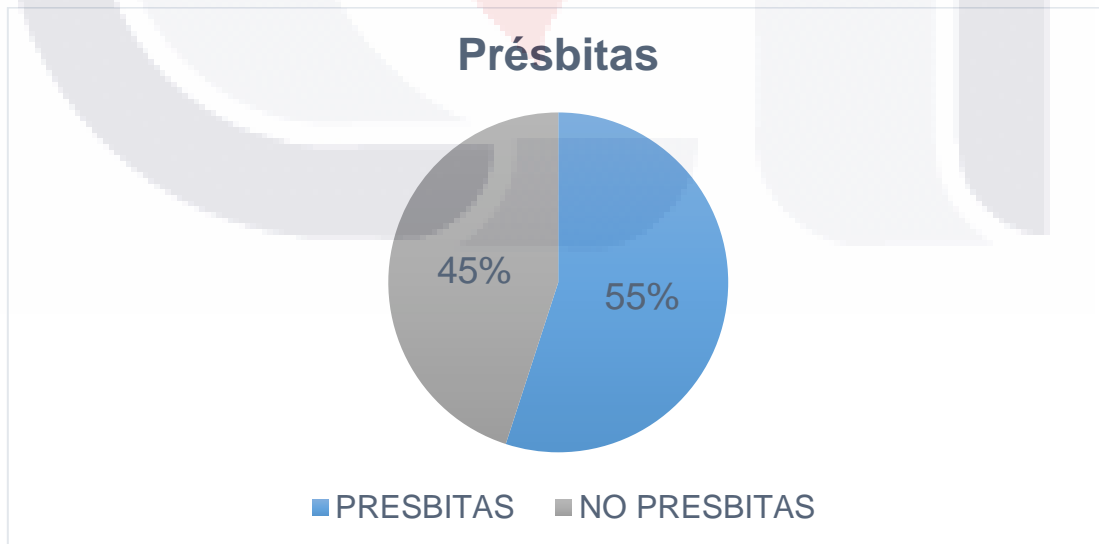


Gráfico 7 Frecuencia de presbicia en los pacientes evaluados

En la frecuencia en el tipo de campo visual residual presente en la población de estudio en ambos ojos dominó la presencia de un campo visual central.

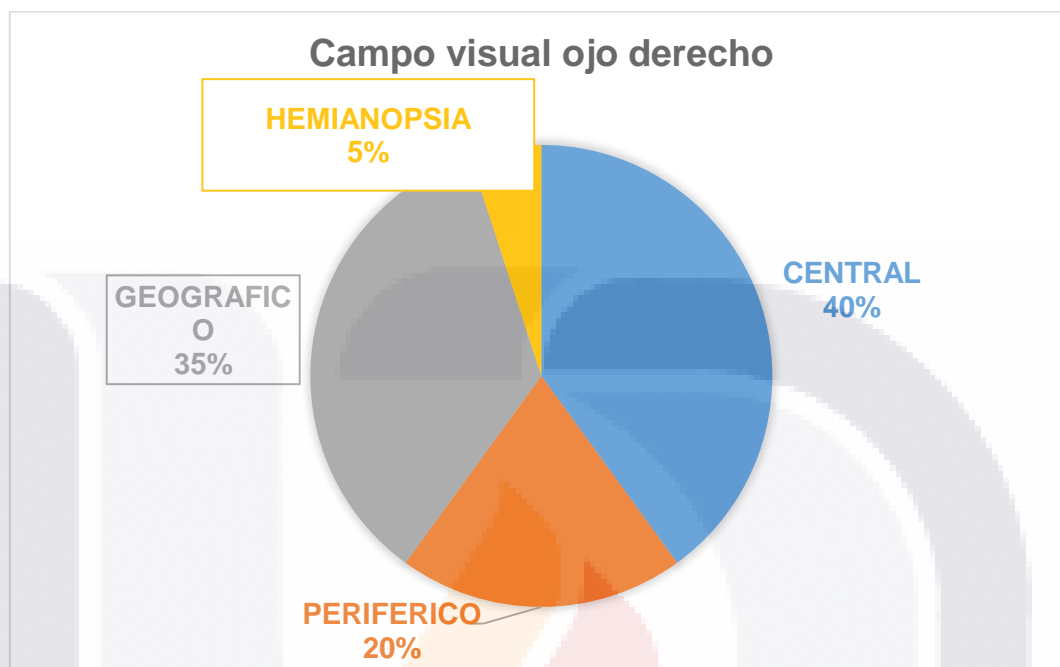


Gráfico 8 Distribución del tipo de campo visual presente en el ojo derecho

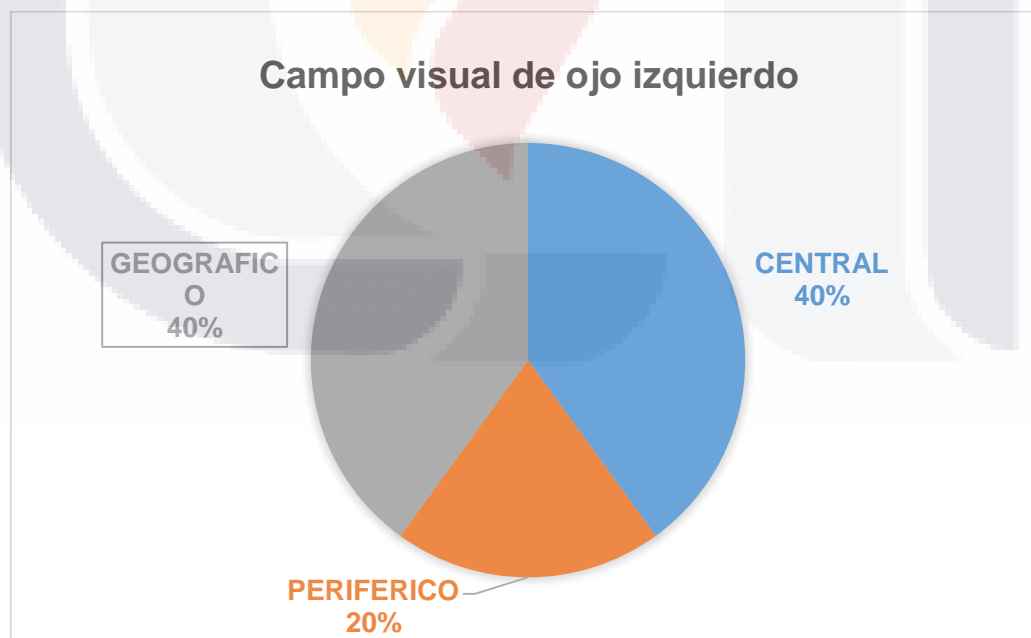


Gráfico 9. Distribución del tipo de campo visual presente en el ojo izquierdo

Alineamiento ocular

El alineamiento ocular en visión lejana muestra que, un 15% de los pacientes con baja visión moderada presentó ortoposición, un 77% exoforia, un 8% presentó un componente vertical.

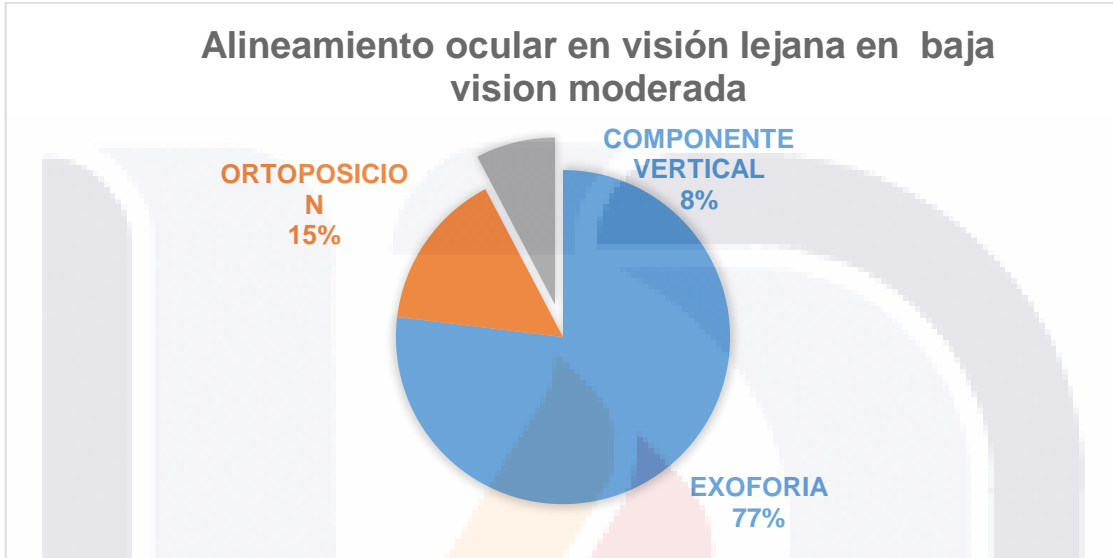


Gráfico 10 El alineamiento ocular en visión lejana en baja visión moderada

La población con baja visión severa en visión lejana presentó: 22% ortoposición, 11% endoforia, 56% exoforia y un 11% un componente vertical.

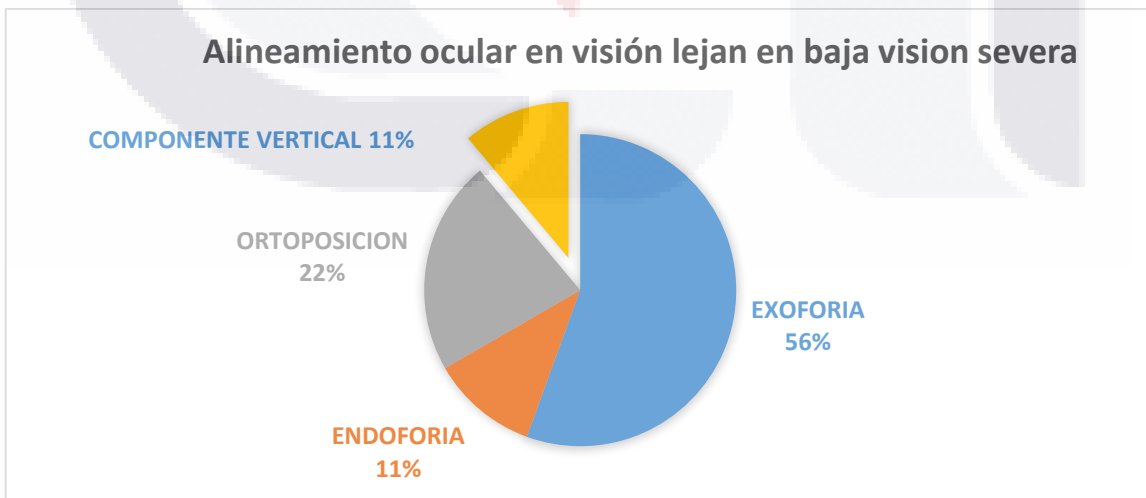


Gráfico 11. El alineamiento ocular en visión lejana en baja visión severa

El alineamiento ocular en visión cercana para los pacientes con baja visión moderada muestra que un 22% presentó ortoposición, y un 64% exoforia y un 14% componente vertical.

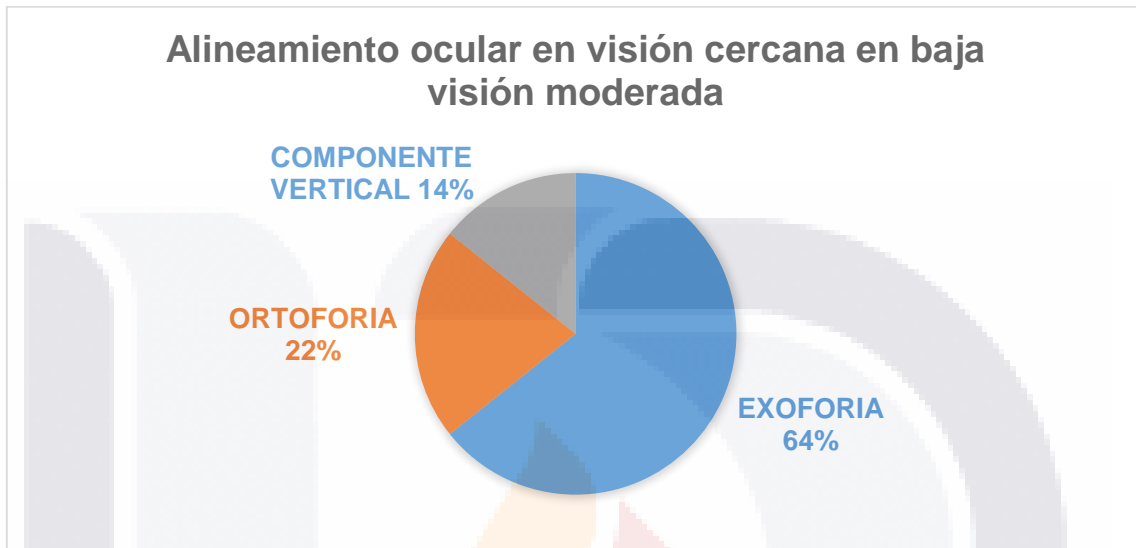


Gráfico 12. El alineamiento ocular en visión cercana en baja visión moderada

El alineamiento ocular en visión cercana para los pacientes con baja visión severa muestra que un 33% presentó ortoposición, un 11% endoforia, un 45% exoforia y un 11 % componente vertical.

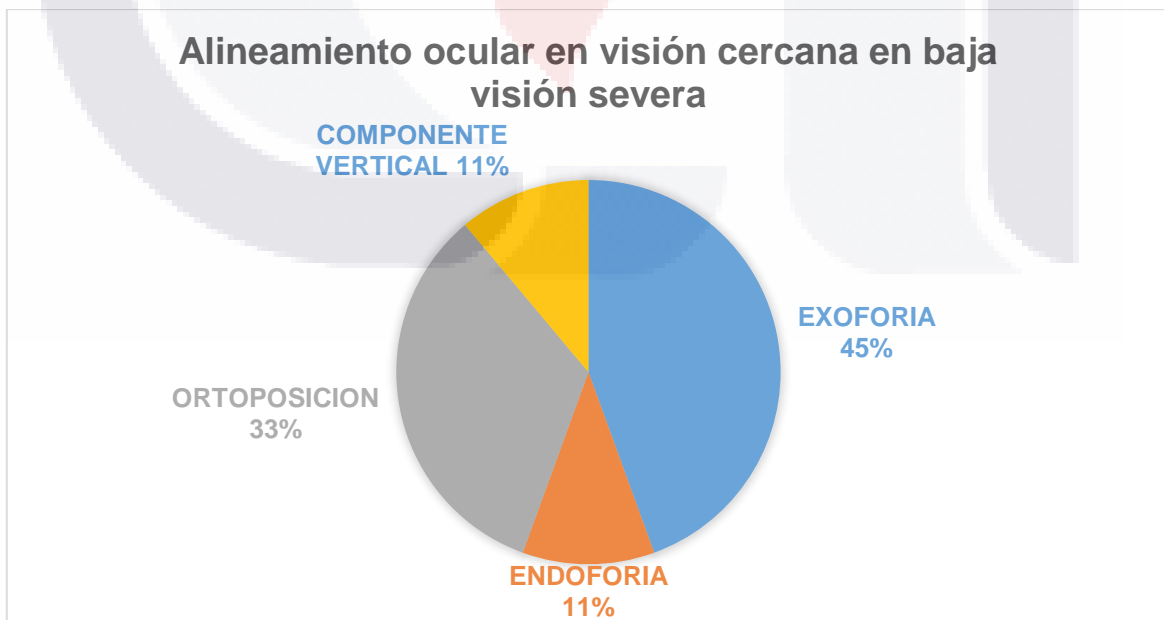


Gráfico 13. El alineamiento ocular en visión cercana en baja visión severa

Vergencias

La base nasal de lejos evaluada en los pacientes de baja visión moderada mostró una media de 9 dioptrías para el momento de rompimiento y de 3.3 para el recobro. Para los pacientes con baja visión severa se tuvo una media de 9.25 para el recobro y de 3.25 para el recobro, en ninguno de los pacientes se reportó momento de borrosidad durante la prueba.

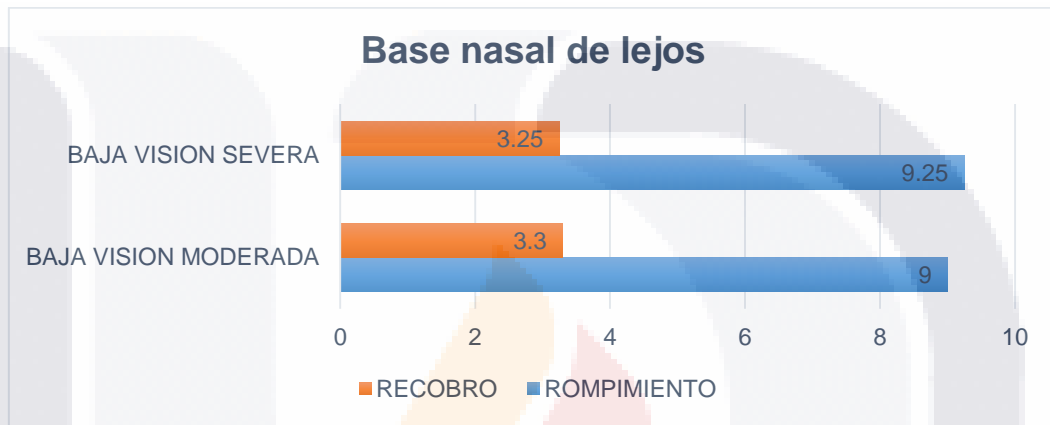


Gráfico 14. Medias de respuesta en la prueba de BNL en la población de estudio

La base temporal de lejos evaluada en los pacientes de baja visión moderada mostró una media de 13.2 dioptrías para el momento de rompimiento y de 9.3 para el recobro. Para los pacientes con baja visión severa se tuvo una media de 13.2 para el rompimiento y de 9.3 para el recobro, en ninguno de los pacientes se reportó momento de borrosidad durante la prueba.

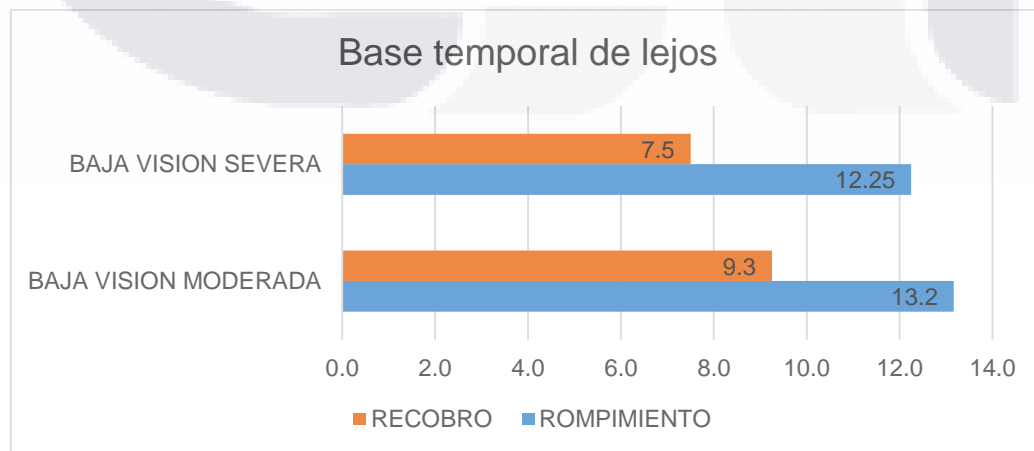


Gráfico 15. Medias de respuesta en la prueba de BTL en la población de estudio

La base nasal de cerca evaluada en los pacientes de baja visión moderada mostró una media de 15 dioptrías para el momento de rompimiento y de 6.17 para el recobro. Para los pacientes con baja visión severa se tuvo una media de 8 para el rompimiento y de 7 para el recobro, en ninguno de los pacientes se reportó momento de borrosidad durante la prueba.

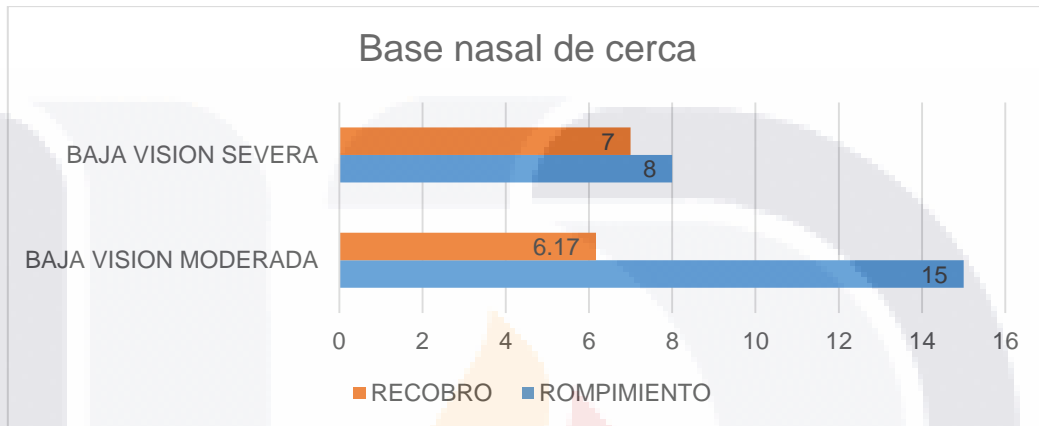


Gráfico 16. Medias de respuesta en la prueba de BNC en la población de estudio

La base temporal de cerca evaluada en los pacientes de baja visión moderada mostró una media de 16.5 dioptrías para el momento de rompimiento y de 14.5 para el recobro. Para los pacientes con baja visión severa se tuvo una media de 6 para el rompimiento y de 6.25 para el recobro, en ninguno de los pacientes se reportó momento de borrosidad durante la prueba.

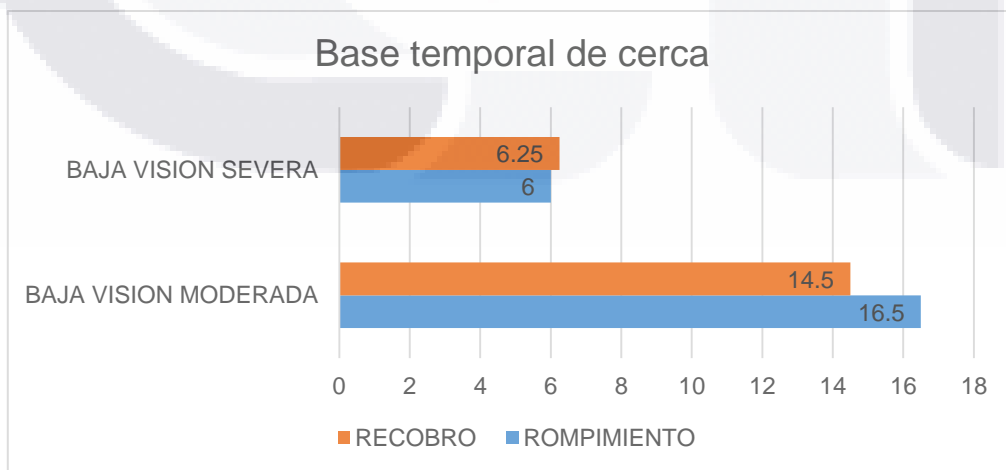


Gráfico 17. Medias de respuesta en la prueba de BTC en la población de estudio

La evaluación del punto próximo de convergencia reportó una media de 12.5 para el punto de rompimiento y un 4.8 para el punto de recobro. Para el PPC no acomodativo las medias fueron de 18.68 y 20 para el punto de rompimiento y recobro respectivamente.

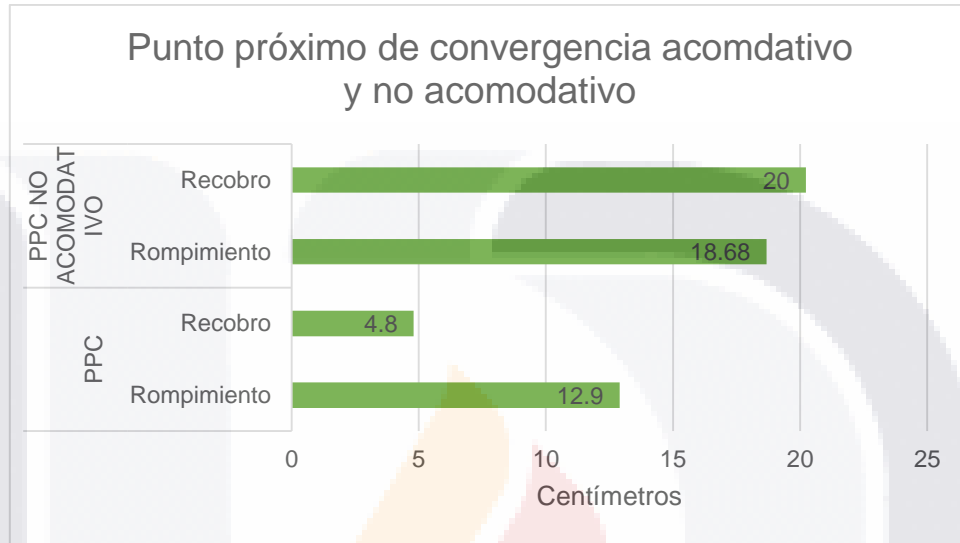


Gráfico 18. Medias de los puntos de recobro y rompimiento en las pruebas de punto próximo de convergencia acomodativo y no acomodativo

Acomodación

Facilidad acomodativa.

La media de ciclos por minuto en ambos ojos en pacientes con baja visión moderada fue de 6.5 y de 7.7 ciclos por minuto en baja visión severa.

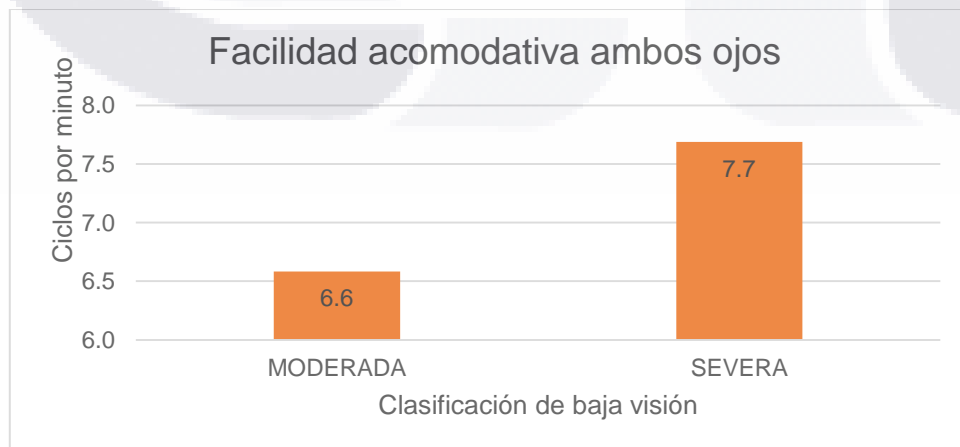


Gráfico 19. Medias de ciclos por minuto en la respuesta de facilidad acomodativa con ambos ojos en la población de estudio

La media de ciclos por minuto en ojo derecho en pacientes con baja visión moderada fue de 4.5 y de 5.4 ciclos en baja visión severa.

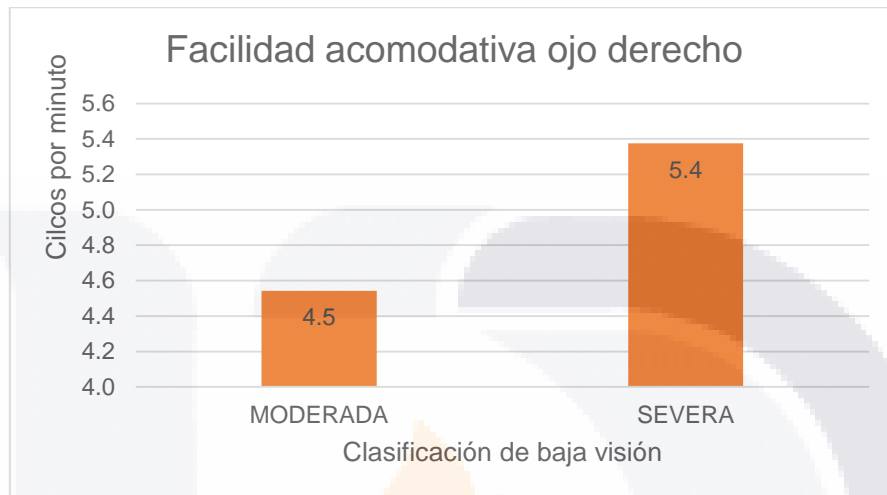


Gráfico 20. Medias de ciclos por minuto en la respuesta de facilidad acomodativa en ojo derecho en la población de estudio

La media de ciclos por minuto en ojo izquierdo en pacientes con baja visión moderada fue de 4.7 y de 5.4 ciclos en baja visión severa.

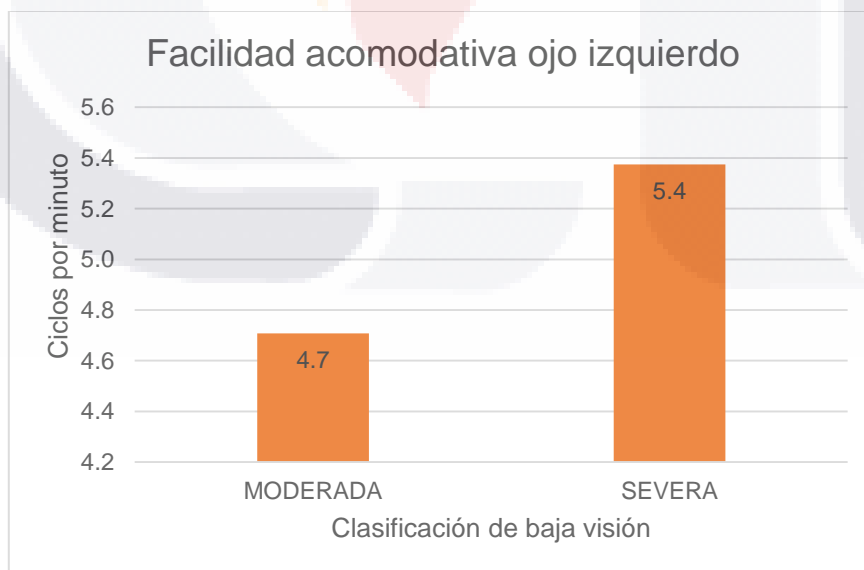


Gráfico 21. Medias de ciclos por minuto en la respuesta de facilidad acomodativa con ojo izquierdo en la población de estudio

Amplitud de acomodación.

La media de dioptrías en la amplitud de acomodación en baja visión moderada fue de -3,85 y de -4.59 para baja visión severa.

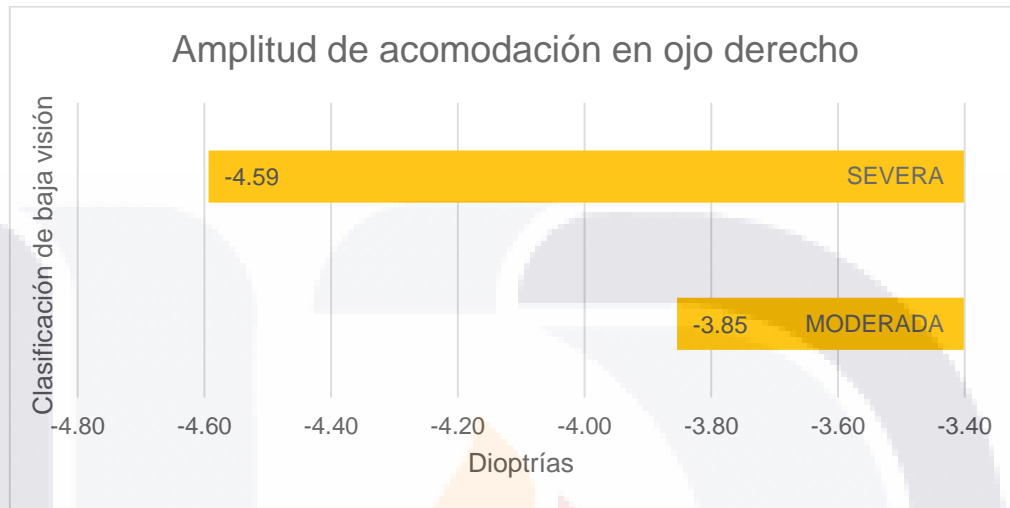


Gráfico 22. Medias de dioptrías obtenidas en la amplitud de acomodación de ojo derecho en la población de estudio

La media de dioptrías en la amplitud de acomodación en baja visión moderada fue de -3,77 y de -4.59 para baja visión severa.

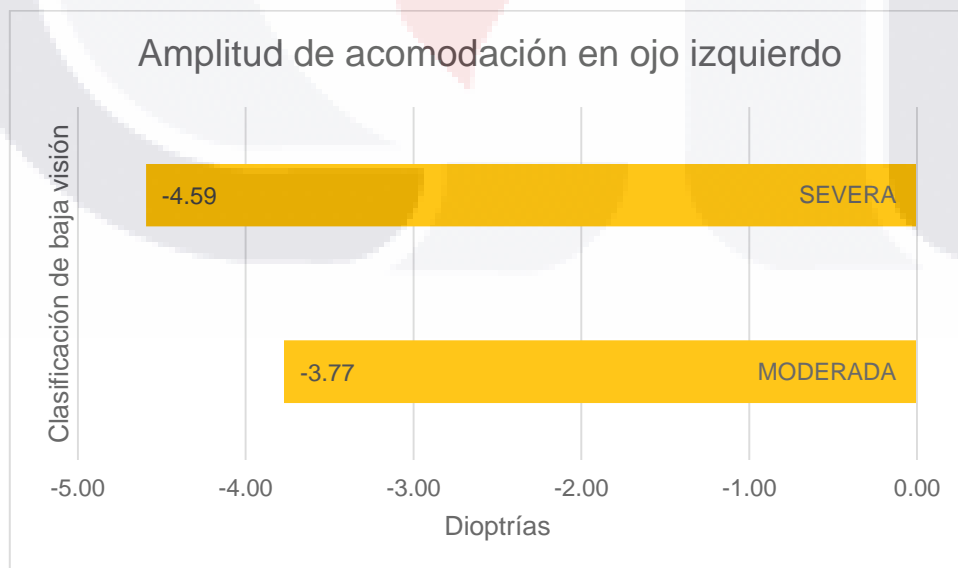


Gráfico 23. Medias de dioptrías obtenidas en la amplitud de acomodación de ojo izquierdo en la población de estudio

La evaluación de la fusión en los pacientes con baja visión moderada indicó su presencia a 1 metro en un 83% de la población, un 8% y un 9 % a un metro a 3 metros y 40 centímetros respectivamente.

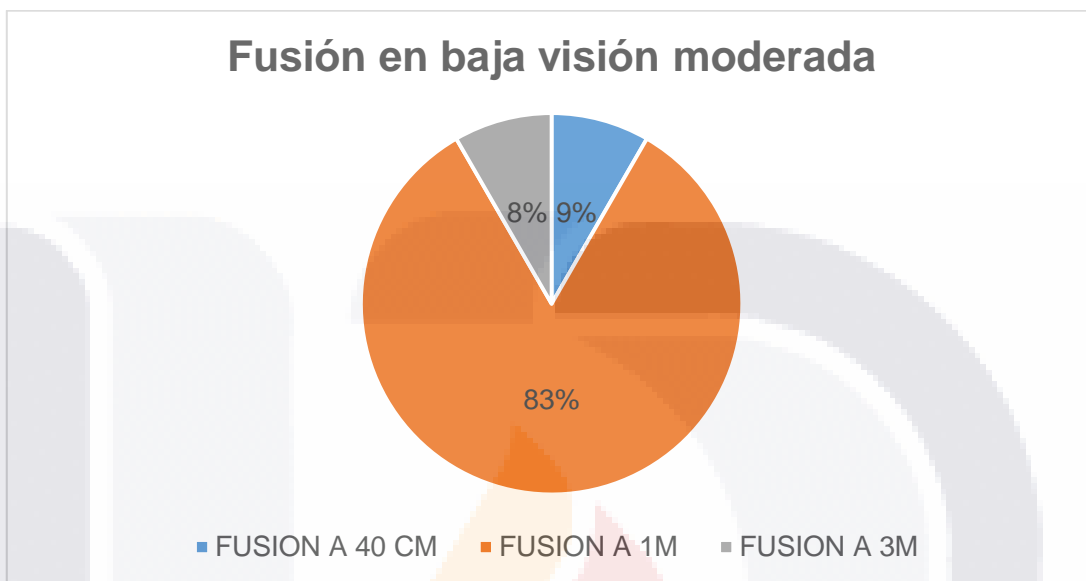


Gráfico 24. Distribución de las distancias en las que se presentó fusión.

La evaluación de la fusión en los pacientes con baja visión severa se presentó a 1 metro en un 88% de la población y en un 12% a 40 cm.

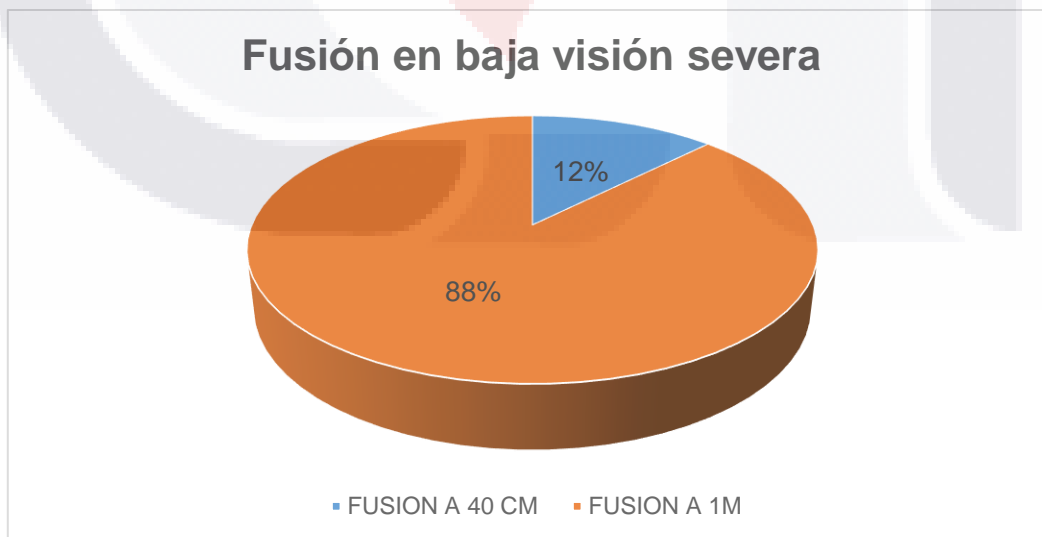


Gráfico 25. Distribución de las distancias en las que se presentó fusión.

El tercer grado de la visión binocular en la baja visión moderada se presentó en un 8% de la población.

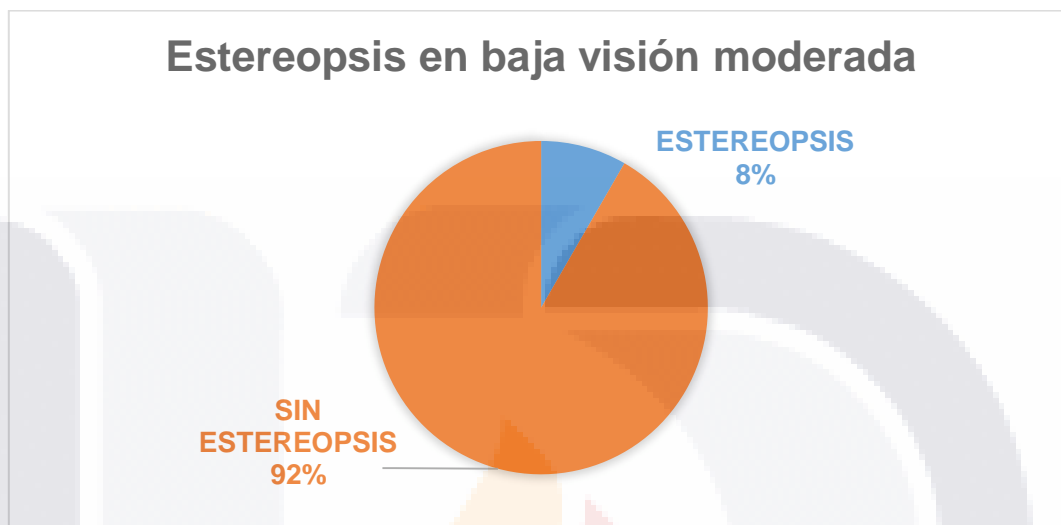


Gráfico 26. Distribución de la presencia de estereopsis en la baja visión moderada

El 12% de la población con baja visión severa presento estereopsis.

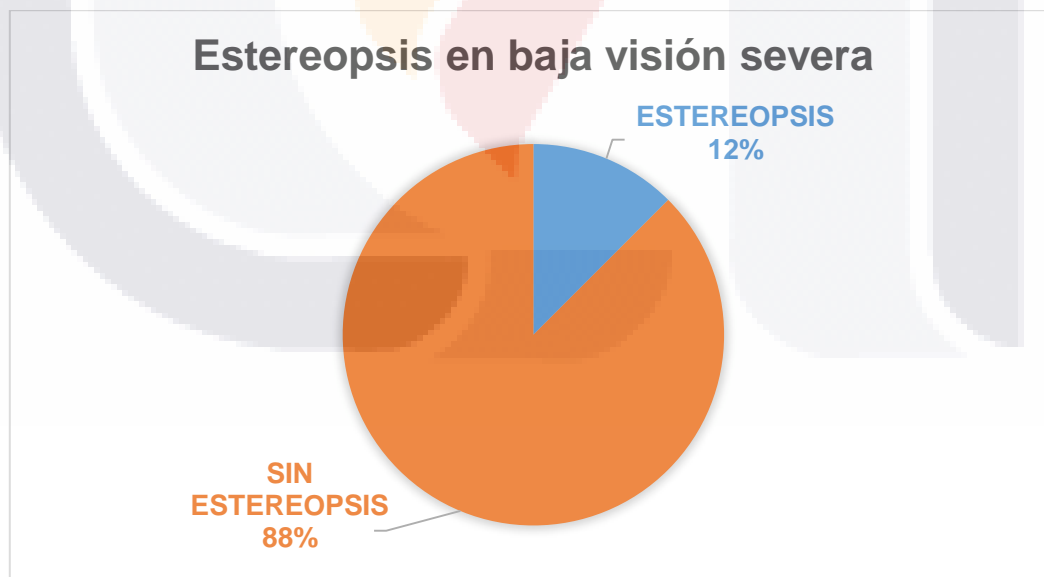


Gráfico 27. Distribución de la presencia de estereopsis en la baja visión severa

Anomalías de la visión binocular

Las anomalías en la visión binocular presentes en la población de estudio fueron: 42% de la población insuficiencia acomodativa e insuficiencia de convergencia, en un 7% un exceso acomodativo, un 6% desviación vertical y un 3% insuficiencia de divergencia.

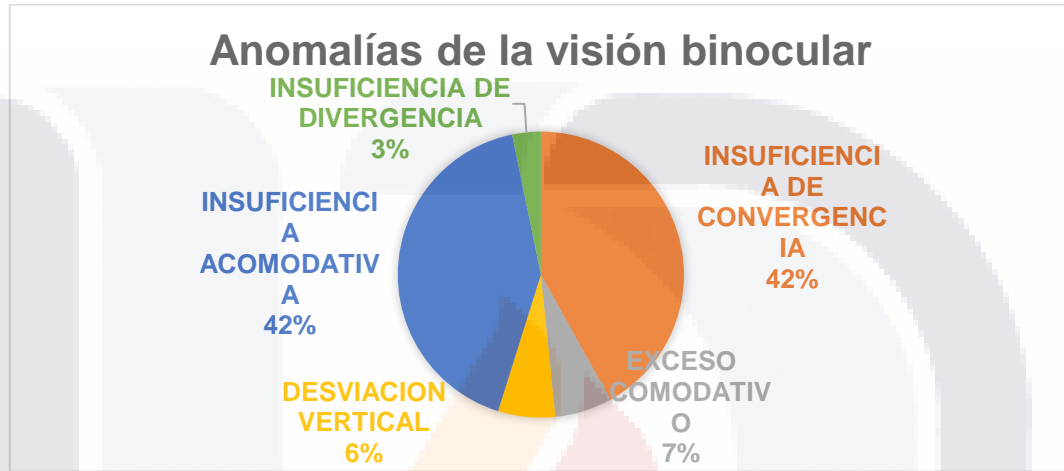


Gráfico 28. Distribución de las anomalías de la visión binocular no estrábicas en la población de estudio.

Las anomalías de la visión binocular acomodativas encontradas en la población fueron el exceso acomodativo y la insuficiencia acomodativa, presentándose en un 13 % y un 87% respectivamente.

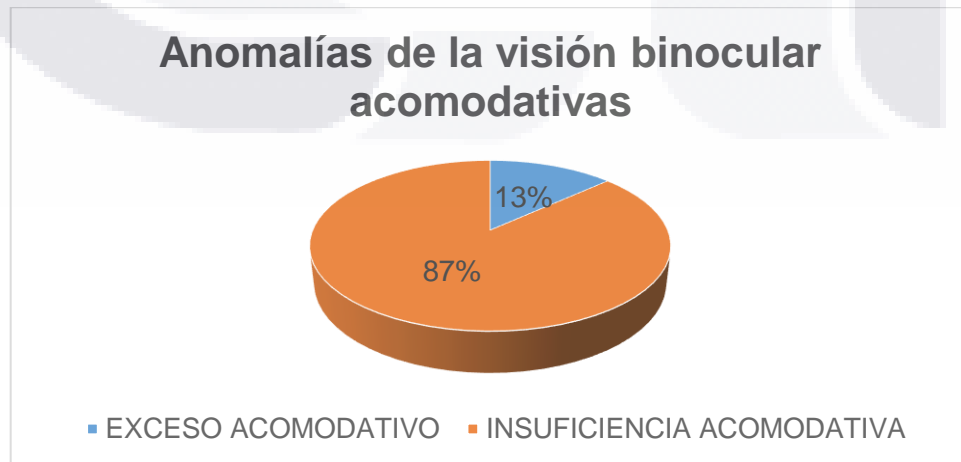


Gráfico 29. Distribución de las anomalías de la visión binocular acomodativas.

Las anomalías no estrábicas de la visión binocular en vergencias se encontraron en un 7% de insuficiencia de divergencia y un 93% insuficiencia.

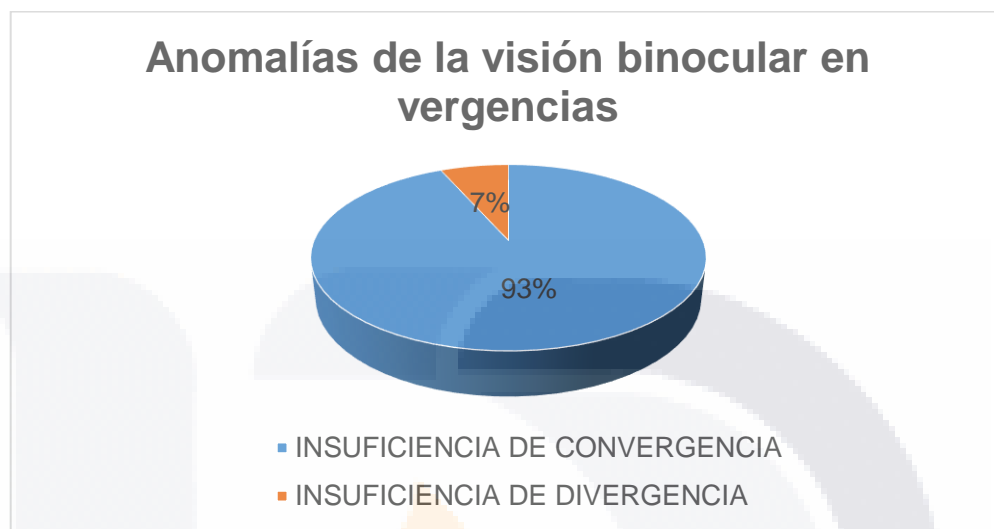


Gráfico 30. Distribución de las anomalías de la visión binocular en Vergencias

Efecto de la rehabilitación visual en cuatro pacientes.

Al desarrollarse este estudio, se buscó rehabilitar visualmente, tras obtener el diagnóstico de la visión binocular, a los pacientes evaluados, para identificar el efecto de ésta en las habilidades visuales. Por cuestiones de poca independencia y de traslados en los pacientes, no se logró que el total de la población se rehabilitará, sin embargo, se realizó un plan de rehabilitación visual en cuatro pacientes durante 12 semanas, quienes contaban con un diagnóstico de insuficiencia e insuficiencia de acomodación.

A continuación, se muestran los resultados.

Alineamiento ocular

Medidas en la posición de lejos y cerca de exoforia, antes y después de la rehabilitación visual

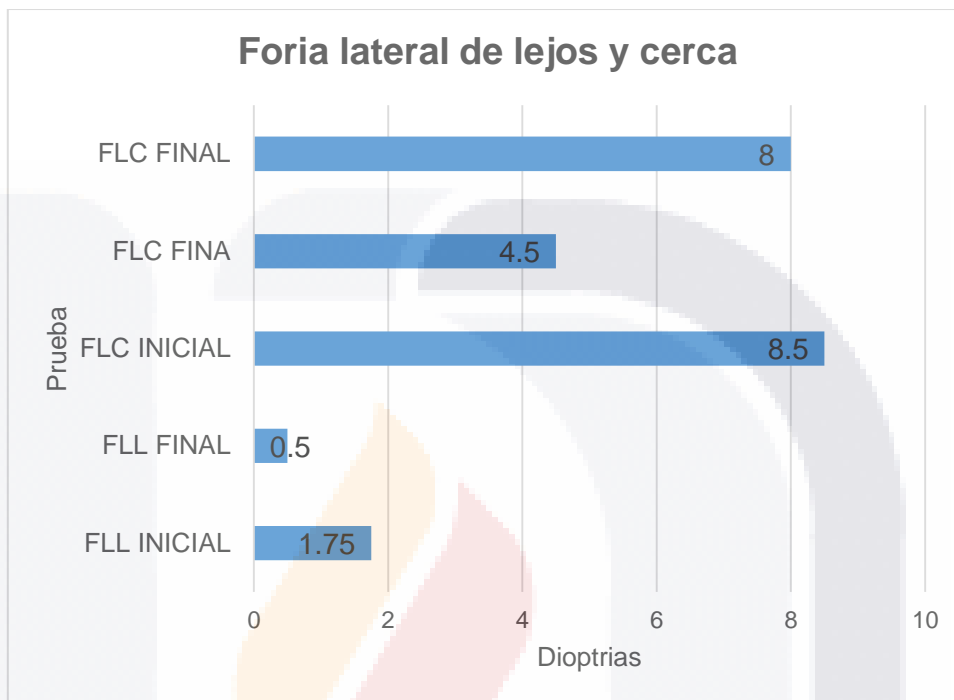


Gráfico 31. Medias de exoforia obtenidas en la prueba de Foria lateral de lejos y cerca antes y después de rehabilitación visual

Tabla 5. Prueba t de Student para foria lateral de lejos y cerca antes y después de rehabilitación

	Medias	t	p
FLL INICIAL	1.75	5.000	.000
FLL FINAL	.50		
FLC INICIAL	8.50	4.899	.082
FLC FINA	4.50		

Vergencias

Las pruebas de base nasal de lejos en la primera evaluación marco una media de 11 dioptrías para el rompimiento 3 para el recobro. En la segunda evaluación se tuvo una media de 13 para el rompimiento y 7 dioptrías para el recobro.

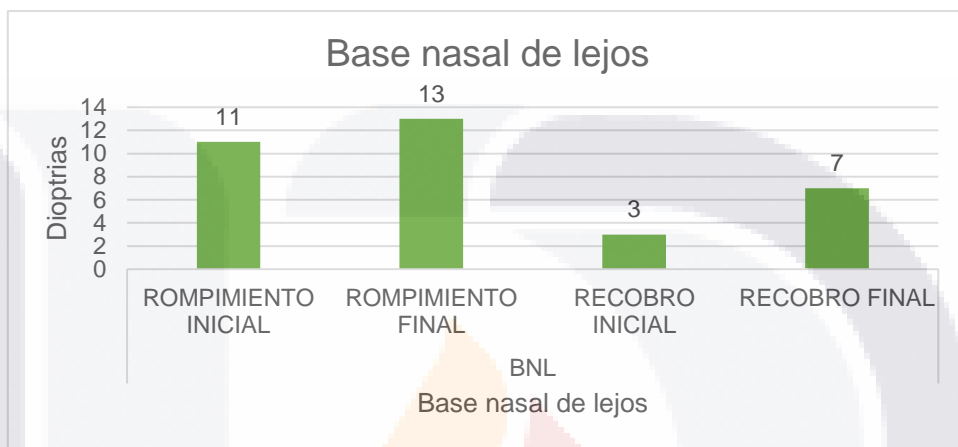


Gráfico 32. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base nasal de lejos

La prueba de base nasal de cerca, en la primera evaluación marco una media de 13,5 dioptrías para el rompimiento 5.5 para el recobro. En la segunda evaluación se tuvo una media de 12.75 para el rompimiento y 8 dioptrías para el recobro.

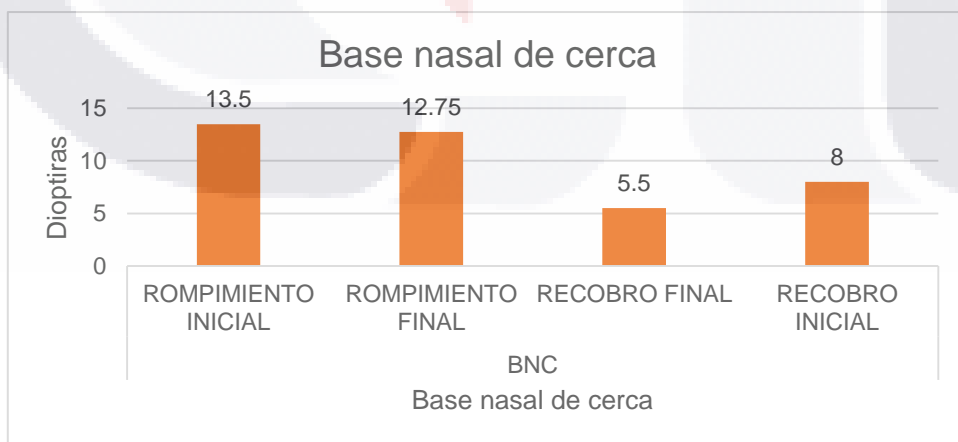


Gráfico 33. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base nasal de cerca

Tabla 6. Prueba t de Student del rompimiento y recobro en base nasal de lejos y cerca antes y después del entrenamiento visual

	Medias	t	p
BNL rompimiento antes	11	-1.732	.029
BNL rompimiento después	13		
BNL recobro antes	3	-1.732	.000
BNL recobro después	7		
BNC rompimiento antes	13.50	1.000	.000
BNC rompimiento después	12.75		
BNC recobro antes	5.50	-5.000	.095
BNC recobro después	8.00		

En base temporal de lejos se observó una media de 13.5 dioptrías para el rompimiento inicial y una media de 15 dioptrías en el rompimiento final, con respecto al recobro inicial y recobro final se tuvieron mediaos de 5 y 7.5 dioptrías respectivamente.

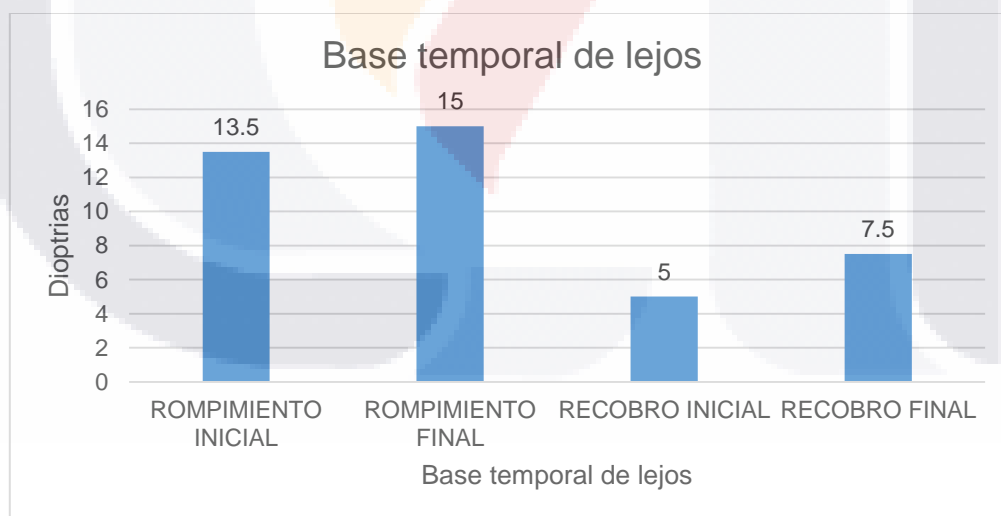


Gráfico 34, Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base temporal de lejos

En base temporal de cerca se observó una media de 15.5 dioptrías para el rompimiento inicial y una media de 14.5 dioptrías en el rompimiento final, con respecto al recobro inicial y recobro final se tuvieron mediaos de 10 y 9 dioptrías respectivamente.

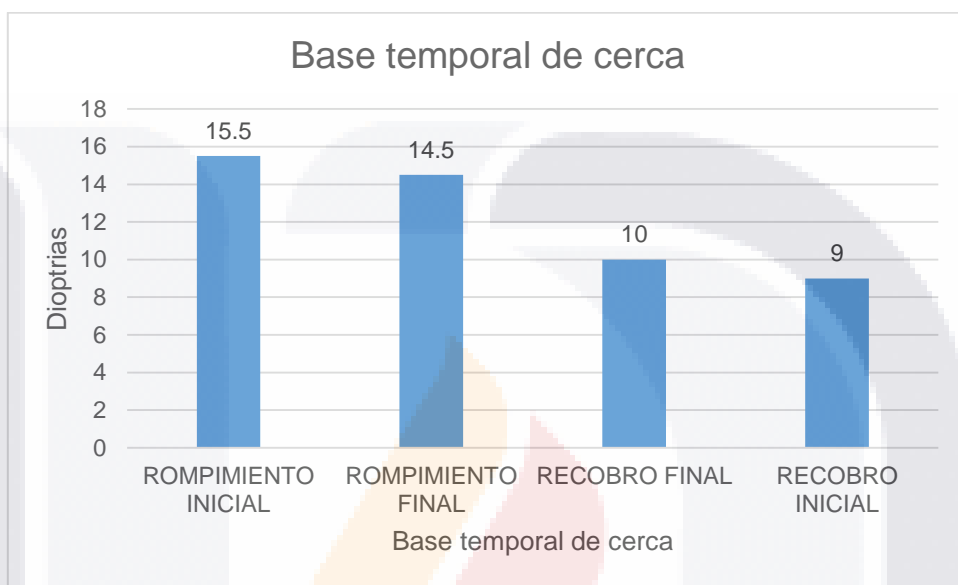


Gráfico 35. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en base temporal de cerca

Tabla 7. Prueba t de Student del rompimiento y recobro en base temporal de lejos y cerca antes y después del entrenamiento visual

	Medias	t	p
BTL rompimiento antes	13.50	-3.000	.029
BTL rompimiento después	15.00		
BTL recobro antes	5.00	-1.321	.000
BTL recobro después	7.50		
BTC rompimiento antes	15.50	.775	.000
BTC rompimiento después	14.50		
BTC recobro antes	10.00	.322	.095
BTC recobro después	9.00		

Las medias de los puntos de reobro en las pruebas de punto próximo de convergencia acomodativo y no acomodativo presentan los siguientes resultados.

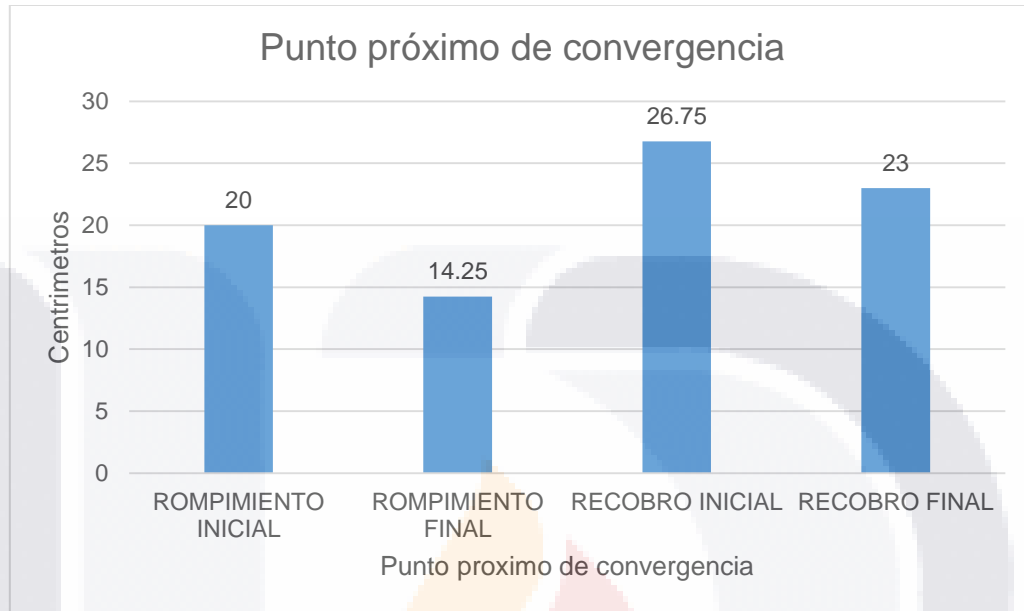


Gráfico 36. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en punto próximo de convergencia

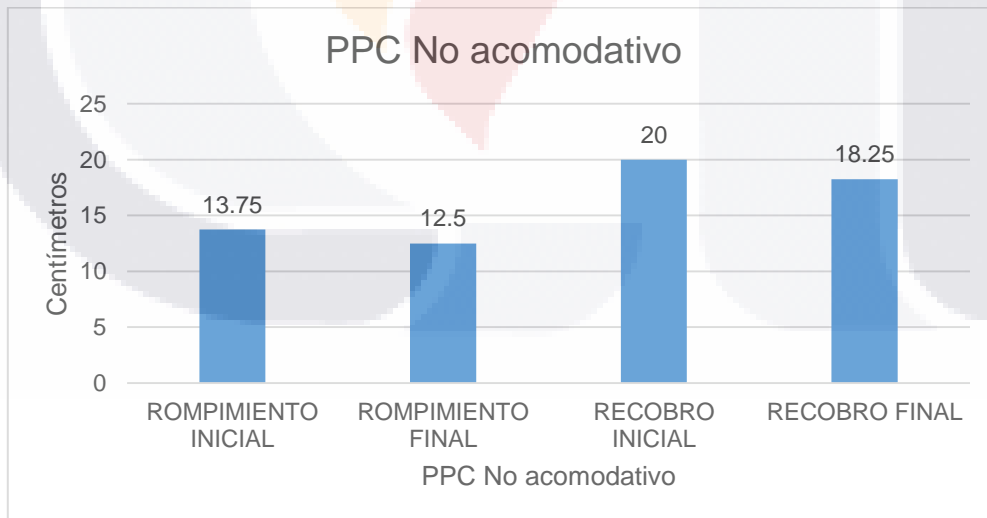


Gráfico 37. Medias del rompimiento y recobro antes y después de rehabilitación visual en punto próximo de convergencia no acomodativo

Tabla 8. Prueba t de Student para la prueba de PPC acomodativo y no acomodativo antes y después del entrenamiento visual.

	Medias	t	p
PPC rompimiento inicial	20.00	-1.703	.435
PPC rompimiento final	14.25		
PPC recobro inicial	26.75	-1.567	.087
PPC recobro final	23.00		
PPC NO a rompimiento inicial	13.75	.1000	.038
PPC NO a rompimiento final	12.50		
PPC NO a recobro inicial	20.00	.1481	.012
PPC NO a recobro final	18.25		

Amplitud de acomodación

La evaluación de la amplitud de acomodación mostró las siguientes medias:

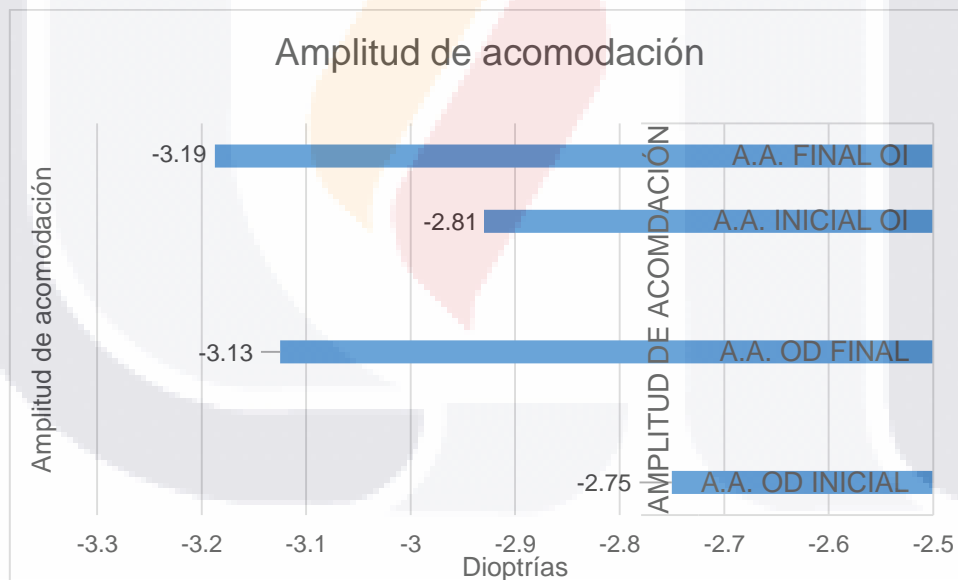


Gráfico 38. Medias de amplitud de acomodación en cada ojo antes y después del entrenamiento visual

Tabla 9 Prueba t de Student, para la prueba de amplitud de acomodación en ambos ojos antes y después del entrenamiento visual

	Medias	t	P
AA OD INICIAL	-2.75	-2.324	.0.26
AA OD FINAL	-3.13		
AA OI INICIAL	-2.81	1.567	.083
AA OI FINAL	-3.19		

Fusión

No se reportaron cambios en la presencia de fusión antes y después del entrenamiento visual.

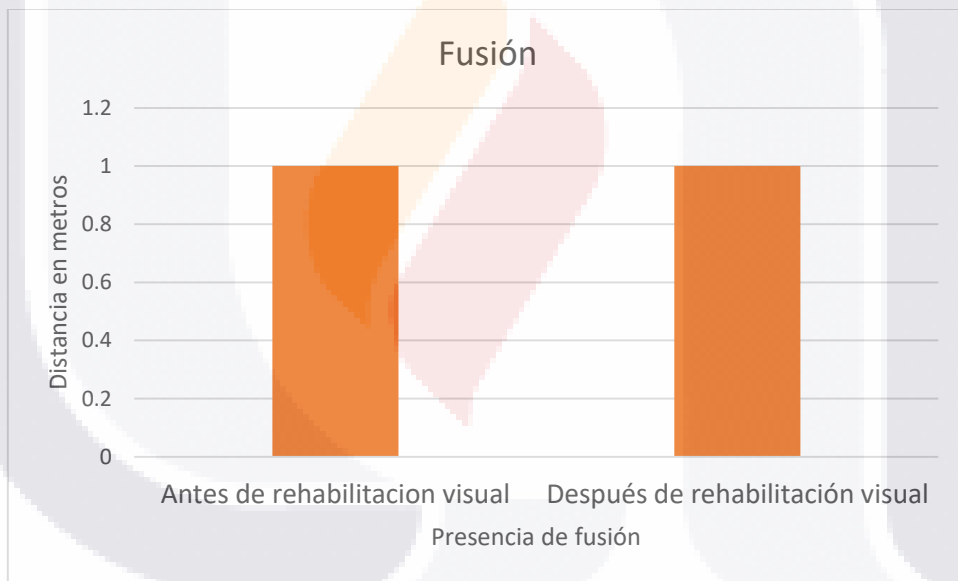


Gráfico 39 Medias en la presencia de fusión antes y después de rehabilitación visual

Estereopsis

Existió una mejora poco significativa en la estereopsis de los pacientes antes y después de la rehabilitación visual.

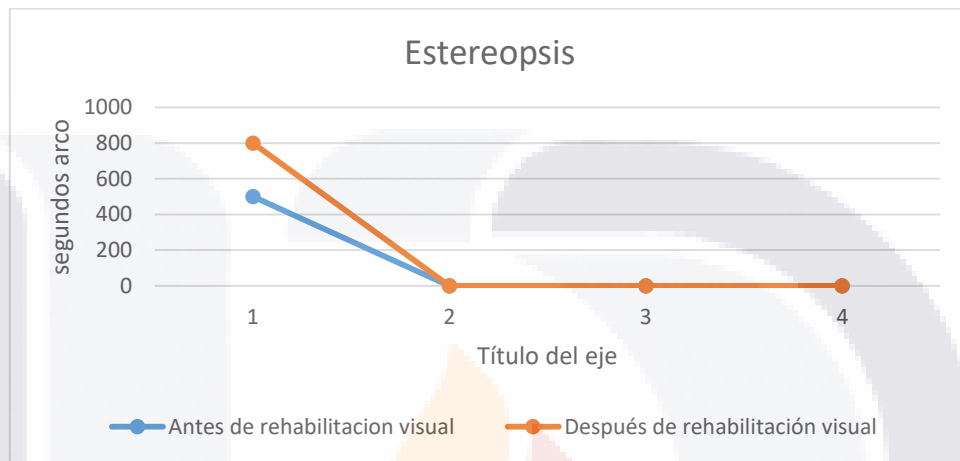


Gráfico 40. Medias en la presencia de estereopsis antes y después de rehabilitación visual

IX. DISCUSIÓN

El presente trabajo evaluó la readaptación de la visión binocular en pacientes con baja visión moderada y severa. Se revisaron 20 pacientes de los cuales el 55% corresponden al sexo femenino y 45% al sexo masculino entre los 14 y 77 años. La prevalencia del sexo en este estudio coincide con lo reportado por la OMS, en donde manifiesta que a nivel mundial la baja visión personas que cursan con baja visión en su mayoría son mujeres.

En este estudio el 55% de los pacientes, se encontró entre los 40 y 77 años. Se sabe que con el envejecimiento, aumentan los cambios fisiológicos y el deterioro visual, por lo que, las personas de más de 60 años tienen ocho veces más probabilidad de tener un daño visual que los jóvenes, es por ello que, se puede mencionar que una de las causas de baja visión en la población de estudio, fue la edad.

La OMS menciona como principales causas de baja visión: las cataratas, la degeneración macular relacionada a la edad, el glaucoma y la retinopatía diabética y menciona que éstas varían de un país a otro. En este estudio se encontró a la atrofia óptica y la retinopatía diabética como las principales causas de baja visión, las cuales se presentaron cada una en un 20% de la población evaluada, seguidas por la DMRE y el glaucoma presentes en un 15% de la población respectivamente, dichos resultados coinciden con lo mencionado por Adulah y Lucas en el 2015, quienes encontraron como las tres principales causas de la baja visión a la atrofia óptica, retinosis pigmentaria y retinopatía diabética.

En 2017 Arias Uribe y colaboradores realizaron un estudio para caracterizar la baja visión y la ceguera en adultos con edad promedio de 50.5 años, en Medellín, Colombia, ²⁴ donde se reportó la presencia de la baja visión moderada en el 44% de la población de estudio, un 18% con baja visión severa y un 39% con ceguera. En este estudio la clasificación de baja visión que más se presentó fue baja visión moderada, presentándose en un 60 % de los pacientes. Se observa una similitud

en los datos obtenidos en ambos estudios, ya que las edades promedio en ambos se asemejan, Otro estudio realizado por Moran Vargas y Colaboradores reportó sobre la frecuencia de baja visión en la población adulta, y encontraron que la población presentó en un 25% baja visión moderada y un 25% con baja visión severa, el 50% de su población era ciega.²⁵ Lo encontrado en este estudio no establece una relación de la clasificación de la baja visión y la edad. La presencia de baja visión moderada, severa o profunda es dependiente del campo visual resultante de la enfermedad ocular que la causa.

La ametropía con mayor frecuencia en las personas con baja visión en este estudio fue el astigmatismo. Se presentó el 80% de ellas. Un estudio realizado en el 2010 en Cuba para conocer el comportamiento clínico-epidemiológico para las ametropías, con pacientes entre los 20 y 50 años y en donde la edad que predominó fue el grupo entre los 40-49 años, reportó en orden de frecuencia de las ametropías al astigmatismo, hipermetropía y miopía.²⁶ Datos que se asemejan en edad y en frecuencia a este estudio. Roselló Leyva y colaboradores en 2011 determinaron los efectos refractivos más frecuentes que causan baja visión, reportando que la ametropía con mayor incidencia fue la miopía, presente en 69.8 % de la población de estudio que se encontró entre los 51 y 60 años. Los datos obtenidos no establecen una relación entre la baja visión y el estado refractivo.

En este estudio se observa tendencia a la posición exofórica, secundaria a la insuficiencia de convergencia, tanto en pacientes con baja visión moderada como en baja visión severa. Esto puede ser justificable por que el 55% de los pacientes son mayores de 40 años. León y colaboradores en 2017 evaluaron a 632 sujetos de 6 a 60 años para determinar su posición ocular, y obtuvieron una media de 0 en visión lejana y 2 en visión próxima, rangos menores a los obtenidos en este estudio.²⁷

Las alteraciones del sistema de vergencias fueron halladas (con y sin desórdenes acomodativos) en el 70% de las personas, siendo la insuficiencia de convergencia el problema más común (42%), ningún caso fue reportado de exceso de

divergencia. Estudios previos como el de Scheiman, muestran que la alteración vergencial más prevalente es el exceso de convergencia, en pacientes menores de 40 años, siendo diferente en este estudio, ya que se muestra una disminución en la vergencia tónica. Seedy y Saladín, en 1975, compararon las forias de cerca, las vergencias fusionales y las curvas de disparidad de fijación en trece pacientes no presbítas y diez presbítas, reportando en los pacientes presbítas una posición exofórica mayor que los no presbítas (con forias de cerca en promedio de 8,7 dioptrías prismáticas, mientras que el grupo de no presbítas tuvo un promedio de 2,8 dioptrías prismáticas) y que tenían rangos de vergencia fusional mucho menores que el otro grupo.²⁸ Ostadimoghaddam y colaboradores en 2017 determinaron la relación del punto de ruptura del PPC con la edad, el PPC medio fue $8,59 \pm 4,82$ cm en la muestra total y concluyeron que sus resultados indicaban un aumento del PPC a medida que se incrementaba la edad. En este estudio las medias fueron 12.5 para el punto de ruptura y un 4.8 para el punto de recobro, encontrándose por encima de la media antes mencionada.

El 49% de los pacientes presentó algún tipo de desorden en la acomodación, de los cuales el 87% de los pacientes presentó insuficiencia de acomodación y un 13% exceso de acomodación, Porca & Martínez mencionan que el exceso de acomodación y la insuficiencia de acomodación son los desórdenes acomodativos más prevalentes. Hokoda menciona que en pacientes no presbítas la prevalencia de la disfunción acomodativa sintomática era del 9,2% para la insuficiencia acomodativa, 5,1% para la infacilidad acomodativa y 2,5 % para el exceso acomodativo. Coincidiendo con lo reportado por Porca & Martínez.²⁹ La insuficiencia de acomodación presente en los pacientes con baja visión se puede justificar parcialmente ya que el 55% de los pacientes son mayores de 40 años, edad en donde es normal se presenten cambios en la función de la acomodación por hipofunción del musculo ciliar.³⁰

El 55% de los pacientes evaluado fueron mayores de 40 años, se sabe que el esfuerzo de acomodación adicional y la pérdida de la potencia muscular para un presbíta incipiente, provocan descompensación de una heteroforia, favoreciendo la

insuficiencia de convergencia, esto puede justificar la presencia de la insuficiencia de convergencia como una de las principales anomalías no estrábicas de la visión binocular en la muestra de este estudio.

Cacho y colaboradores realizaron una revisión de la literatura, sobre la prevalencia de las anomalías de la visión binocular no estrábicas en pacientes y concluyeron que existe una variabilidad muy amplia en los resultados reportados en estudios realizados entre 1986 y 2009, y que esto se da principalmente por la forma en que se lleva a cabo el proceso de diagnóstico de dichas alteraciones. En este estudio, los datos obtenidos pudieron diagnosticar la presencia de anomalías de la visión binocular no estrábicas las cuales fueron: el exceso acomodativo en un 7%, insuficiencia acomodativa en un 42%, un exceso de convergencia en un 7%, una insuficiencia de divergencia en un 3%, un 42% una insuficiencia de convergencia y un 6% presento desviación vertical.

Las luces de Worth reportan la presencia de supresión y aun al existir un escotoma central se puede mantener la fusión periférica, ya que al ir disminuyendo la distancia en donde se colocan los puntos (3 m, 1 m y 40 cm), la separación angular de los puntos aumenta, lo que puede permitir que se logre fusión. Lo cual fue observable en los pacientes, los cuales pudieron reportar fusión a 1 metro.

Los valores normales de estereopsis oscilan entre 14 y 40 segundos de arco. La calidad de la estereopsis puede llegar a ser una prueba para la evaluación del posible grado de deterioro de la agudeza visual de un ojo (Prieto-Diaz, 1986). En este estudio la presencia de la estereopsis en los pacientes de baja visión tuvo una distribución del 8% en pacientes con baja visión moderada y un 12% en la baja visión severa. Ya que la mayoría de los pacientes presentó una fusión periférica los rangos de estereopsis obtenidos fueron gruesos, pues la agudeza visual requerida para lograr este estado de la visión binocular no era la apropiada en el grupo de estudio.

Los resultados anteriormente mostrados de los cuatro pacientes en los que se llevó a cabo el plan de entrenamiento visual durante 12 semanas para insuficiencia de

convergencia y acomodación, en donde, se trabajó en casa principalmente con la Cuerda de Brock, mostraron mejoría estadística en vergencias y disminución en síntomas como la astenopia ocular tras la lectura, aun cuando en dos de ellos, la terapia en casa fue la principal forma de entrenamiento visual. Un estudio realizado por Scheiman planteó que la terapia en casa mejora en alguna medida los síntomas y signos, pero que se debe combinar con otras terapias como las computadoras para obtener mejores resultados en los pacientes,³¹ lo cual, fue el plan de trabajo con los pacientes de baja visión de este estudio a entrenar.

Los pacientes evaluados contaron con insuficiencia de convergencia e insuficiencia de acomodación. Marran, De Land y Nguyen en 2006 mostró que la insuficiencia de convergencia es una condición clínica que puede ocurrir sin una insuficiencia de acomodación, en este caso se presentaron juntas. Dos de los pacientes ya presentaban presbicie.^{32,33}

La evaluación de las vergencias en las pruebas base nasal y base temporal tanto en visión lejana, como en visión próxima, muestran un aumento en la media del tiempo de rompimiento posterior al entrenamiento visual, sin embargo, no se observó el mismo aumento en el tiempo de recobro.

Se consideran que el paciente tiene insuficiencia de convergencia cuando el punto de ruptura es mayor de 10 cm y el de recobro mayor de 15, en este estudio, las medias en la primer evaluación de los pacientes, fueron de 20 cm y 26.75 cm, logrando disminuir en 14.25 y 23 cm respectivamente después de las doce semanas de entrenamiento visual.^{34,35}

La posición ocular tuvo una mejora significativa en la posición de exoforia sólo en visión lejana.

Las pruebas que se realizaron para evaluar la acomodación en los pacientes, no indicaron un cambio estadísticamente significativo en los pacientes posterior al entrenamiento visual.

Estos resultados nos indican que en la segunda evaluación posterior a la rehabilitación visual se encontró mejora en los rangos de vergencias, no así, en alineamiento y acomodación.

Este estudio muestra que el entrenamiento visual para la convergencia y la acomodación en la consulta con refuerzo domiciliario proporcionan una mejora significativa en los síntomas visuales como la astenopia ocular.



X. CONCLUSIÓN

La presencia de enfermedades oculares relacionadas al envejecimiento y que son causantes de baja visión genera la necesidad de entender y conocer alternativas para tratar y rehabilitar a personas que cursen con este tipo de discapacidad visual. La rehabilitación visual puede mejorar la calidad de vida de los pacientes con baja visión, permitiéndoles realizar actividades de la vida cotidiana que antes no eran capaces de realizar.

El alineamiento ocular, la acomodación, las vergencias pueden presentarse alteradas y disminuidas a causa de la visión disminuida y sin embargo permitir fusión. La readaptación de la visión binocular dada por el campo visual resultante de la enfermedad que causa baja visión, puede permitir se manifieste anomalías de la visión binocular no estrábicas que pueden ser medibles con técnicas habituales para ello, adaptadas a las características visuales del paciente.

El 42% de los pacientes evaluados en este estudio presentó insuficiencia de convergencia y de acomodación, resultantes de la imagen borrosa en retina. Dichas alteraciones de la visión binocular se manifiestan ya que los pacientes que cursan con baja visión perciben imágenes borrosas en retina, afectando la vergencia acomodativa y la acomodación.

La deficiencia visual en la baja visión pueden afectar a la capacidad de fusión, especialmente si se presentan alteraciones en el campo visual central y se puede llegar a desequilibrar la capacidad de estereopsis, sin embargo, sí las imágenes recibidas por los dos ojos pueden ser percibidas simples se puede lograr la presencia de fusión periférica.

El entrenamiento visual es una alternativa para la rehabilitación de los pacientes que cursan con baja visión y que presentan algún tipo de anomalía no estrabica de la visión binocular. El trabajo realizado en los cuatro pacientes de este estudio, muestra una mejoría significativa en los rangos de convergencia después del entrenamiento visual. El mejorar esta habilidad, permitirá mayor éxito en la

adaptación de microscopios y así el paciente logre el máximo resultado con el uso de su ayuda óptica no convencional, ya que la vergencia aun reducida sigue estando presente en actividades de visión lejana y cercana en algunas condiciones de baja visión.

Los principales cambios obtenidos tras la rehabilitación visual en los pacientes con baja visión redujé síntomas como la astenopia ocular, la cefalea en visión cercana.

Es por ello importante se realice una evaluación completa de la función visual en los pacientes que cursan con baja visión, se deben de integrar pruebas para determinar la presencia de visión binocular y para detectar alguna anomalía que pueda manifestarse en sintomatología como astenopia ocular y dificulte el uso de ayudas ópticas.

La importancia del manejo en pacientes con discapacidad visual no solo es competencia del profesional de la salud visual, optometristas y médicos oftalmólogos, se necesita la intervención de profesores de educación especial, maestros para ciegos así como psicólogos para llevar a cabo la atención completa de este tipo de pacientes ya que no solo pueden cursar con un déficit visual, también puede atravesar por momentos de frustración, depresión y aceptación a su nueva condición visual.

El apoyo de la familia es fundamental, ya que en la mayoría de los casos el entrenamiento y rehabilitación no solo suele ser para el paciente discapacitado sino también para los familiares más cercanos. Todo esto con la finalidad de que el paciente sea reinsertado a la sociedad y sea capaz de realizar actividades de la vida cotidiana lo más independiente que sea posible.

XI. GLOSARIO

AV. Agudeza visual

ETDRS. Estudio para el tratamiento de la retinopatía diabética

BNC. Base nasal de cerca.

BTC Base temporal de cerca.

BTL. Base TEMPoral de lejos.

BTC. Base temporal de cerca.

OMS. Organización mundial de la salud.

PPC. Punto próximo de converbencia.

PPC. No A. Punto próximo de convergencia no acomodativo.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. 2013. *Salud ocular universal: plan de acción mundial para 2014-2019*. Disponible en: www.who.int/publications/list/universal_eye_health/es/
2. Barañano Ángel, *Formación en la Baja Visión*. Editorial AVS. 35-43, Madrid España, 2011.
3. Eleonor E. Faye, Darren Lee A, Freed B, Seidman K, Fisher M., *Manual de entrenamiento para residentes de oftalmología: Un nuevo enfoque en la atención de la baja visión*. Ciudad de México, Méx., Lighthouse internacional, 2003.
4. Sterns, Gwen K., & Faye, Eleanor E., *Chapter 24. Low Vision*, Vaughan & Asbury's General Ophthalmology, 18e. New York, NY, The McGraw-Hill, 2011.
5. Barañano. Angel, *Apuntes sobre rehabilitación visual*. 150-156, Madrid, España. editorial Once. 2008.
6. Rodríguez Masó, Susana et al. *Caracterización clinicoepidemiológica de la baja visión en el adulto mayor y su rehabilitación visual*. Revista Cubana de Oftalmología, 2014, 27(3): 25-28.

7. INEGI. *Estadísticas a propósito del día internacional de las personas con discapacidad*. Disponible en:
www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/adultos20.pdf
8. Coco-Herrera. *Manual de Baja visión y rehabilitación visual*. 123-124, Madrid, España. Editorial Panamericana, 2015.
9. Medrano Muñoz S, *Fundamentos de campo visual*, Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular no. 8, 85-92, Colombia.
10. Salas Hernández L, 2014, *Manejo interdisciplinario de la baja visión baja por microoftalmos*, Lux Médica, 2014, 9 (26), 2014, 43-49.
11. Cortés Linares K, Salas Hernández L, *Manejo interdisciplinario de la baja visión por miopia degenerativa: reporte de un caso*. cien. tecnol. salud. vis. Ocul. , 2018 , 16 (1), 127-141.
12. Pedro Jiménez, *Instrumentación Óptica para Baja Visión*. 23-24. Univ. Alicante, Madrid España. 1994.
13. Hernández Padilla M., Oviedo Cáceres M., Ruiz Rodríguez M., *Organización y gestión de la red de atención para la baja visión en Colombia*. Investig. andina. 2014,16 (29),1100-1117.
14. Mitchell Scheiman, Bruce Wick, *Clinical Management of Binocular Vision, Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders*, 89-96, Fourth edition. 2014, Wolters Lkuwer Health, Philadelphia, USA.
15. Pons Moreno A, Martínez Verdú, *Fundamentos de visión binocular*, 202-235, Universidad de Valencia, Valencia España, 2004.
16. León A, Medrano SM, Márquez MM, Núñez SM. 2016, *Disfunciones no estrábicas de la visión binocular entre los 5 y los 19 años*. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2016;14(2):13-24.

17. Luz Myriam Durán S., 2007, *El examen analítico y su importancia clínica. Método de análisis gráfico*, Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular, 8(1); 93-104.
18. Pickwell, D. *Anomalías de la Visión Binocular*. 156-180, España, 1986.
19. León Álvarez A, Zapata Giraldo PC. *Evaluación del Lag de acomodación con la retinoscopia de Nott entre los 5 y los 19 años de edad*. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2014;12(2):37-43.
20. Scheiman M, Wick B. *Clinical management of binocular vision*. (89-124), 4a ed. Filadelfia, Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
21. Roberto Montes- Mico, *Optometria aspectos avanzados y consideraciones especiales*, Capitulo 6, 101, Elsevier. 2011.
22. E. Ramos, S. Rodriguez, M. Copello, M. Linares, A. Resello, N. Rodriguez. *Catarata congénita y baja visión. Habilitación visual en un grupo de pacientes*. Rev.Haban cienc. Med. Ciudad de la Habana. 2011; 10 (1); 61-76.
23. Rodriguez S., Rojas I., Vazquez A., Venereo A., Baute B., Landrove Y. *Caracterización epidemiológica de la baja visión en el adulto mayor y su rehabilitación visual*. Revista Cubana de Oftalmología 2014; 27(3):416-426.
24. Quintero busutil, Mayrelis *Capacidad funcional y calidad de vida en los ancianos con degeneración macular y baja visión*. et al. Rev Cubana Oftalmo. 2014; 27(3); 332-349.
25. Fernandez M., *Ayudas visuales en niños y adolescentes con baja visión revisión biográfica*, 15-19, Universidad de Valladolid, España. 2017.
26. Roselló Leyva A, Rodríguez Masó S., Rojas Rondón I., Linares Guerra M, Ramos Gómez A, Vázquez Adan Y. *Defectos refractivos más frecuentes que causan baja visión*, Rev Cubana Oftalmol 2011: 24 (2): 45-49.
27. León Álvarez A, Medrano Muñoz SM, Márquez Galvis MM. *Rangos de referencia de heteroforias y reservas fusionales entre los 6 y los 60 años de edad*. Cienc. Tecnol. para la Salud Vis. y Ocul. 2017; 15(1): 47.

28. Sheedy, J. y Saladin, J. Exophoria at near in presbyopia. *Am J Optom Physiol*; 1975; 52 (7); 474- 81.
29. Fernández Rivero C; Payán Echevarría T; Varela Ramos G; González Rodríguez N, *Comportamiento clínico- epidemiológico de las ametropías*, AMC; 2010; 14 (6). 30-42.
30. Checa Benito J, Díaz Veiga P, Pallero González R., *Psicología y ceguera: manual para la intervención psicológica en el ajuste a la discapacidad visual*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE); 74-93; 2003.
31. Arroyo, Guillermo Oscar. *Soluciones para la baja visión* 2a. ed; 100-115; Argentina. 2013.
32. J.A. Reche-Sainza, R. Gómez de Liañob, N. Toledano-Fernández, J. García-Sánchezb, *La visión binocular en el glaucoma*, Servicio de Oftalmología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Fuenlabrada, Madrid.
33. Scheiman M, Cotter S, Rouse M, Mitchell GL, Kulp M, Cooper J, et al. *Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children*. *Br J Ophthalmol*. 2005;89(10); 1318-1323.
34. Goss DA, Becker E. Comparison of near fusional vergence ranges with rotary prisms and with prism bars. *Optom. - J. Am. Optom. Assoc*. 2011; 82(2): 104–7.
35. Goss DA, Reynolds JL, Todd RE. Comparison of four dissociated phoria tests: reliability & correlation with symptom survey scores. *J. Behav. Optom*. 2010; 21(4): 99–104.

XIII. ANEXOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

NOMBRE: _____ FECHA: _____

EDAD: _____ OCUPACION: _____

REFERIDO: _____

DIAGNOSTICO OFTALMOLOGICO: _____

II. AGUDEZA VISUAL

	SIN CORRECCIÓN					
	LEJOS	CARTILLA	DISTANCIA	CERCA	CARTILLA	DISTANCIA
O.D.						
O.I.						

	CON CORRECCIÓN					
	LEJOS	CARTILLA	DISTANCIA	CERCA	CARTILLA	DISTANCIA
O.D.						
O.I.						

III. REFRACCIÓN

TIPO: _____

AV CC

O.D.			
O.I.			

IV. EVALUACION DE HABILIDADES VISUALES DE EFICIENCIA VISUAL

PRUEBAS PRELIMINARES

DNP _____

MEO: _____

COVERT TEST:

LEJOS: _____

CERCA: _____

ALINEAMIENTO OCULAR.

PRIMERA EVALUACION		SEGUNDA EVALUACIÓN	
HIRSHBERG		HIRSHBERG	
FLL		FLL	
FVL		FVL	
FLC		FLC	
FVC		FVC	

VERGENCIAS:

PRIMERA EVALUACIÓN		SEGUNDA EVALUACIÓN	
BNL		BNL	
BTL		BTL	
BNC		BNC	
BTC		BTC	

ACOMODACIÓN PRIMERA EVALUACIÓN:

FACILIDAD ACOMODATIVA:

A.O. _____ O.D. _____ O.I. _____

P.P.C.N.A. _____ P.P.C.A. _____

AMPLITUD ACOMODATIVA (-): O.D. _____ O.I. _____

ACOMODACIÓN SEGUNDA EVALUACIÓN:

FACILIDAD ACOMODATIVA:

A.O. _____ O.D. _____ O.I. _____

P.P.C.N.A. _____ P.P.C.A. _____

AMPLITUD ACOMODATIVA (-): O.D. _____ O.I. _____

	PRIMERA EVALUACIÓN	SEGUNDA EVALUACIÓN	LIBRO
ESTEREOAGUDEZA			
LUCES DE WORTH			

VIII. PERIMETRIA COMPUTARIZADA: ANEXAR HOJA DE RESULTADOS

IX. DIAGNOSTICOS:

REFRACTIVO: O.D. _____ O.I. _____

VISIÓN BINOCULAR: _____

X. PLAN DE MANEJO:

I.- _____

II.- _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD

Título de la investigación: “Readaptación sensorial y motora de la visión binocular en pacientes con baja visión”.

Investigador: Lic. Opt. Gabriela Maldonado Mena.

Sede donde se realizará el estudio: Clínica de Optometría de la UMD de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Nombre del participante: _____

A usted se le invita a participar en este estudio de investigación en el área de la salud; antes de decidir si participa o no, es necesario que comprenda y conozca cada uno de los apartados siguientes. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y, si usted decide participar, se le pedirá que firme este formato de consentimiento, del cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Esta investigación pretende evaluar las condiciones de visión binocular en personas que cursan con baja visión. El conocer las alteraciones de la visión binocular presentes en los pacientes con baja visión nos ayudará a tener mayor éxito en el uso de ayudas ópticas para la rehabilitación visual.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo:

- Determinar las alteraciones sensoriales y motoras de la visión binocular en pacientes que cursen con baja visión antes y después del entrenamiento visual.

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO.

La información generada en este estudio permitirá conocer más ampliamente las condiciones sensoriales y motoras de la visión binocular en pacientes que cursan con baja visión.

4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO.

Se realizará una evaluación en la clínica de baja visión que incluirá la valoración de las habilidades de su visión binocular (alineamiento ocular, acomodación, vergencias, estereopsis, etc), logrando con ello identificar la existencia de alguna anomalía de las habilidades de la visión binocular. En caso de presentarse alguna, se llevará a cabo un plan de rehabilitación para reforzar las habilidades durante tres meses. Terminada la rehabilitación se volverá a realizar una evaluación completa de su visión.

5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO.

En este caso muy particular no hay riesgo para el paciente.

6. ACLARACIONES.

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, (aun cuando el investigador responsable no se lo solicite), pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación. En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable. La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que se encuentra a continuación:

7. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante o del padre o tutor, fecha

Testigo 1 Fecha _____
Testigo 2 Fecha _____

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador Fecha

8. CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo: “Readaptación sensorial y motora de la visión binocular en pacientes con baja visión”.

Investigador principal: Lic. Opt. Gabriela Maldonado Mena.

Sede donde se realizará el estudio: Clínica de Optometría de la UMD de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Nombre del participante: _____

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones:

Si el paciente así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

Firma del participante o del padre o tutor Fecha

Testigo Fecha _____

c.c.p El paciente.