



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE OPTOMETRÍA**



**TEMA O PERFIL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN OPTOMETRÍA**

**TEMA:**

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE MORGAN Y SU OPTIMIZACIÓN EN LA  
VALORACIÓN DEL SISTEMA VISUAL EN LOS HABITANTES DEL SECTOR  
BALDRAMINA ALTA DE QUEVEDO. NOVIEMBRE 2023 - ABRIL 2024.

**AUTORES:**

FLORES GAVILANES BELKI FLORES

VILLAPRADO ALCIVAR THAIS NALAYA

**TUTOR:**

MSC. STALIN FABIAN MARTINEZ MORA

**BABAHOYO- LOS RIOS- ECUADOR**

**NOVIEMBRE 2023 – ABRIL 2024**

## **TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Aplicación del sistema de Morgan y su optimización en la valoración del sistema visual en los habitantes del sector Baldramina Alta de Quevedo noviembre 2023 - abril 2024.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres, por ser mis bases de aprendizaje en este tortuoso camino de la vida, me han dado apoyo, guía, consejos, valores y regaños que me han convertido en una persona de orgullo. Mis logros son los suyos, así que valió la pena su esfuerzo y su dedicación, gracias, por su motivación constante, su amor incondicional y por ser mi faro que dispersa lo malo, que me ayuda a buscar lo bueno y siempre me ayudan encontrar el camino a casa.

-BELKI VERENISE FLORES GAVILANES

Llena de felicidad, amor y esperanza, al concluir una etapa maravillosa de mi vida, dedico el siguiente proyecto de investigación a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido bases fundamentales para seguir adelante.

Es para mí de gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con muchos esfuerzo y trabajo me han apoyado.

A mis padres Eugenia Alcívar Napa y Guito Villaprado Mejia, por ellos ser la motivación y orgullo de cada meta cumplida.

A mis hermanos, tías, tíos, abuelita Zoila Mejia y primos, porque son la razón de sentirme orgullosa de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar en mí.

Y sin dejar atrás a todas aquellas personas que ya no están presentes físicamente, mis abuelitos Eugenia Napa Zambrano, Enrique Alcívar Zambrano, Pablo Villaprado Villaprado y a mi mascota CASH.

-THAIS NALAYA VILLAPRADO ALCIVAR

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo investigativo se lo agradezco principalmente a Dios, por acompañarme en cada uno de los pasos logrados.

A mi madre Eugenia Alcívar Napa por mostrarme su apoyo incondicional desde el día uno en esta etapa universitaria, por su trabajo en todos estos años de no dejarme caer ante ninguna situación, a mi padre Guito Villaprado Mejía por sus palabras de apoyo incondicional y su paciencia en cada uno de sus gratos consejos. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hija.

A mi hermano Guito Villaprado Alcivar por su paciencia en cada uno de mis momentos buenos y malos en la etapa universitaria.

A mis tías y primos por sus palabras motivadoras en tiempos de angustia y también por decirme palabras reconfortantes cuando todo ha salido bien, ha sido un privilegio que me vean cumplir mis metas y objetivos desde mi infancia.

A mis amigos, los Gringous, las roomies, y en particular, por estar desde el día uno apoyándome en este camino, sin dejarme en los momentos de depresión, sus palabras de aliento fueron fundamental en este largo camino, también cada momento bueno y malo nos hicieron crecer como futuros profesionales.

También agradecer a cada una de las ópticas y docentes que me compartieron su conocimiento a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a nuestro tutor quien nos ha guiado con su paciencia.

Finalmente, a mis pacientes, porque aun siendo estudiante depositaron su confianza en mí para realizar sus tratamientos con los cuales pude aprobar mis conocimientos

-THAIS NALAYA VILLAPRADO ALCIVAR

Quiero agradecer a todas las personas que me apoyaron en todo el proceso que hoy me permite estar escribiendo las líneas de agradecimiento de este proyecto de investigación, es inevitable para mí recordar el camino recorrido, desde los inicios, agradezco a mis padres y mi hermano por ser mi núcleo, por permitirme incursar en esta vida universitaria llena de desafíos y deseos, sin su apoyo incondicional no estaría escribiendo estas palabras que considero se quedan cortas por mi infinita gratitud.

Quiero agradecer a mi familia, especialmente a mis abuelitos, por su cariño interminable, a toda mi familia por ser mi soporte, por prestarse para un examen, por el susto de un mal diagnóstico, por su ayuda infinita, compañía, burlas y alegrías, gracias por ser mi gente sencilla.

Quiero agradecer a mis amigos, mi grupo de gringous y mis roomies por ser mis personas vitaminas, aquellas que sacan lo mejor de mí, ya que, inspiran y apoyan, me ayudaron a comprender mi historial emocional y me hicieron sentir aliviada con su comprensión.

Quiero agradecer a nuestro tutor de tesis por su paciencia y por defendernos como a su cachorro, asimismo, a todas las personas que me ayudaron de manera desinteresada en este proyecto, gracias docentes, colegas y conocidos.

Quiero agradecer a mi compañera de tesis, Thais Villaprado, por el apoyo recíproco, los miedos y sueños que fueron los aliados en este desafío, creo que nos unieron las heridas emocionales, pero descubrimos que el acompañamiento en este interminable sendero hacia la sanación con uno mismo es mejor cuando se cuenta soporte, gracias por cumplir este proyecto juntas y gracias por ser una caricia sanadora al alma para mí y para todos.

Y, por último, pero menos importante quiero agradecer a Dios por ayudarme a superar todos los obstáculos en este desafío y por bendecirme con salud, vida y personas maravillosas que me ayudaron a recurrir a su benevolencia y refugio.

-BELKI FLORES GAVILANES

## **AUTORIZACIÒN DE LA AUTORÌA INTELLECTUAL**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

## ACTA DE CALIFICACIÒN DEL TIC



# INFORME FINAL DEL SISTEMA ANTI-PLAGIO



## TESIS FINAL COMPI FLORES VILLAPRADO

6%  
Textos sospechosos

5% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
< 1% Idiomas no reconocidos  
0% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: TESIS FINAL COMPI FLORES VILLAPRADO.docx  
ID del documento: 298cd5fb03dede37fc56d26edc2cdf8427ca07d6  
Tamaño del documento original: 129,3 kB

Depositante: STALIN MARTÍNEZ MORA  
Fecha de depósito: 11/4/2024  
Tipo de carga: interfaz  
fecha de fin de análisis: 11/4/2024

Número de palabras: 19.924  
Número de caracteres: 123.622

Ubicación de las similitudes en el documento:



### Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	idoc.pub   Optometría. Manual De Exámenes Clínicos.pdf [34m7zxw72z46] <a href="https://idoc.pub/documents/optometria-manual-de-examenes-clinicospdf-34m7zxw72z46">https://idoc.pub/documents/optometria-manual-de-examenes-clinicospdf-34m7zxw72z46</a> 4 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (379 palabras)
2	www.salud.gob.ec <a href="https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/Manual_Calificación_de_Discapac...">https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/Manual_Calificación_de_Discapac...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (170 palabras)
3	repositorio.pucesa.edu.ec <a href="https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/289/3/75039.pdf.txt">https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/289/3/75039.pdf.txt</a> 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (150 palabras)
4	doku.pub   Libro Manual De Optometria Panamericana (2) [j0vd64894p0x] <a href="https://doku.pub/documents/libro-manual-de-optometria-panamericana-2-j0vd64894p0x">https://doku.pub/documents/libro-manual-de-optometria-panamericana-2-j0vd64894p0x</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (151 palabras)
5	portal.amelica.org   Agudeza visual: revisión y actualización <a href="http://portal.amelica.org/amcl/journal/486/4863044006/html/">http://portal.amelica.org/amcl/journal/486/4863044006/html/</a> 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (91 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	dspace.utb.edu.ec <a href="http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/2274/6/C-UTB-FCS-OPT-000002.pdf.txt">http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/2274/6/C-UTB-FCS-OPT-000002.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	repositorio.pucesa.edu.ec <a href="https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/337/3/75046.pdf.txt">https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/337/3/75046.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
3	www.mindomo.com   VALORACIÓN DE LA PIO Y TONOMETRÍA - Mind Map <a href="https://www.mindomo.com/ru/mindmap/valoracion-de-la-pio-y-tonometria-cb7c75affc4941cb9ddc3...">https://www.mindomo.com/ru/mindmap/valoracion-de-la-pio-y-tonometria-cb7c75affc4941cb9ddc3...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
4	ciencia.lasalle.edu.co <a href="https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1029&amp;context=maest_ciencias_vision">https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1029&amp;context=maest_ciencias_vision</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
5	1library.co   Amplitud de acomodación - Manual práctico: Optometría clínica <a href="https://1library.co/articulo/amplitud-de-acomodacion-manual-practico-optometria-clinica.ydell3jq">https://1library.co/articulo/amplitud-de-acomodacion-manual-practico-optometria-clinica.ydell3jq</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)

## ÍNDICE GENERAL

TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL .....	6
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	7
ACTA DE CALIFICACIÓN DEL TIC.....	8
INFORME FINAL DEL SISTEMA ANTI-PLAGIO .....	9
ÍNDICE GENERAL .....	10
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
ÍNDICE DE FIGURAS.....	15
ÍNDICE DE ANEXOS .....	15
RESUMEN .....	16
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN .....	18
CAPÍTULO I .....	19
1. PROBLEMA.....	19
<b>1.1. Marco Contextual.....</b>	<b>19</b>
1.1.1. Contexto Internacional .....	19
1.1.2. Contexto Nacional.....	20
1.1.3. Contexto Local .....	21
<b>1.2. Situación problemática .....</b>	<b>22</b>
<b>1.3. Planteamiento del problema.....</b>	<b>22</b>
1.3.1. Problema General .....	23
1.3.2. Problema Derivados .....	23
<b>1.4. Delimitación de la investigación.....</b>	<b>24</b>
<b>1.5. Justificación .....</b>	<b>25</b>
<b>1.6. Objetivos .....</b>	<b>26</b>
1.6.1. Objetivo general .....	26
1.6.2. Objetivo específico.....	26
<b>1.7. Hipótesis .....</b>	<b>26</b>
1.7.1. Hipótesis general .....	26

1.7.2. Hipótesis específicas.....	26
CAPITULO II .....	27
2. MARCO TEÓRICO.....	27
<b>2.1. Marco teórico.....</b>	<b>27</b>
2.1.1. Sistema de Morgan .....	27
2.1.1.1. Clasificación propuesta por Sistema de Morgan .....	28
2.1.2. Valoración del sistema visual .....	30
2.1.2.1. Pruebas preliminares.....	30
2.1.2.2. Refracción subjetiva .....	34
2.1.3. Refracción objetiva.....	38
2.1.4. Pruebas oculomotoras.....	40
2.1.5. Pruebas de vergencias fusionales .....	45
2.1.6. Pruebas acomodativas.....	47
2.1.7. Pruebas binoculares .....	54
<b>2.1.1. Marco conceptual .....</b>	<b>56</b>
<b>2.1.2. Antecedentes investigativos .....</b>	<b>58</b>
CAPITULO III.....	59
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
<b>3.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>59</b>
<b>3.1.1. Método de investigación.....</b>	<b>60</b>
<b>3.1.2. Modalidad de investigación .....</b>	<b>61</b>
<b>3.2. Variables .....</b>	<b>61</b>
3.2.1. Variable Independiente.....	61
3.2.2. Variable Dependiente .....	61
<b>3.3. Operacionalización de las variables.....</b>	<b>62</b>
<b>3.4. Población y muestra .....</b>	<b>63</b>
3.4.1. Población .....	63
3.4.2. Muestra .....	63
<b>3.5. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos. ....</b>	<b>64</b>
3.5.1. Técnica.....	64
3.5.2. Instrumentos .....	64
<b>3.6. Plan de tabulación y análisis .....</b>	<b>66</b>

3.6.1. Base de datos .....	66
3.6.2. Procesamiento y análisis de los datos .....	66
<b>3.7. Aspectos éticos .....</b>	<b>67</b>
CAPITULO IV .....	68
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	68
<b>4.1. Presupuesto y cronograma .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1.1. Recursos .....</b>	<b>68</b>
4.1.1.1. Recursos humanos .....	68
4.1.1.2. Recursos económicos .....	68
<b>4.2. Cronograma del proyecto.....</b>	<b>69</b>
<b>4.3. Resultados obtenidos de la investigación .....</b>	<b>70</b>
<b>4.4. Discusión .....</b>	<b>91</b>
CAPÍTULO V .....	92
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	92
<b>5.1. Conclusiones .....</b>	<b>92</b>
<b>5.2. Recomendaciones .....</b>	<b>93</b>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
ANEXOS .....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Valores esperados en Morgan .....	27
Tabla N°2. Resumen de la clasificación propuesta por Morgan.....	29
Tabla N°3. Operacionalización de las variables .....	62
Tabla N°4: Paciente N°1 sistema de Morgan .....	70
Tabla N°5: Paciente N°1 sistema de Morgan optimizado 19 AÑOS .....	70
Tabla N°6: Paciente N°2 sistema de Morgan .....	71
Tabla N°7: Paciente N°2 sistema de Morgan optimizado 12 AÑOS H.....	71
Tabla N°8: Paciente N°3 sistema de Morgan .....	72
Tabla N°9: Paciente N°3 sistema de Morgan optimizado 20 AÑOS .....	72
Tabla N°10: Paciente N°4 sistema de Morgan .....	73
Tabla N°11: Paciente N°4 sistema de Morgan optimizado 15 AÑOS .....	73
Tabla N°12: Paciente N°5 sistema de Morgan .....	74
Tabla N°13: Paciente N°5 sistema de Morgan optimizado 12 AÑOS .....	74
Tabla N°14: Paciente N°6 sistema de Morgan .....	75
Tabla N°15: Paciente N°6 sistema de Morgan optimizado 26 AÑOS .....	75
Tabla N°16: Paciente N°7 sistema de Morgan .....	76
Tabla N°17: Paciente N°7 sistema de Morgan optimizado 22 AÑOS .....	76
Tabla N°18: Paciente N°8 sistema de Morgan .....	77
Tabla N°19: Paciente N°8 sistema de Morgan optimizado 18 AÑOS .....	77
Tabla N°20: Paciente N°9 sistema de Morgan .....	77
Tabla N°21: Paciente N°9 sistema de Morgan optimizado 13 AÑOS .....	77
Tabla N°22: Paciente N°10 sistema de Morgan .....	78
Tabla N°23: Paciente N°10 sistema de Morgan optimizado 16 AÑOS .....	78
Tabla N°24: Paciente N°11 sistema de Morgan .....	79
Tabla N°25: Paciente N°11 sistema de Morgan optimizado 16 AÑOS .....	79
Tabla N°26: Paciente N°12 sistema de Morgan .....	80
Tabla N°27: Paciente N°12 sistema de Morgan optimizado 30 AÑOS .....	80
Tabla N°28: Paciente N°13 sistema de Morgan .....	81
Tabla N°29: Paciente N°13 sistema de Morgan optimizado 14 AÑOS M.....	81
Tabla N°30: Paciente N°14 sistema de Morgan .....	82
Tabla N°31: Paciente N°14 sistema de Morgan optimizado 23 AÑOS H.....	82

Tabla N°32: Paciente N°15 sistema de Morgan .....	83
Tabla N°33: Paciente N°15 sistema de Morgan optimizado 26 AÑOS .....	83
Tabla N°34: Paciente N°16 sistema de Morgan .....	85
Tabla N°35: Paciente N°16 sistema de Morgan optimizado 19 AÑOS .....	85
Tabla N°36: Paciente N°17 sistema de Morgan .....	86
Tabla N°37: Paciente N°17 sistema de Morgan optimizado 22 AÑOS .....	86
Tabla N°28: Paciente N°38 sistema de Morgan .....	87
Tabla N°39: Paciente N°18 sistema de Morgan optimizado 28 AÑOS .....	87
Tabla N°40: Paciente N°19 sistema de Morgan .....	88
Tabla N°41: Paciente N°19 sistema de Morgan optimizado 30 AÑOS .....	88
Tabla N°42: Paciente N°20 sistema de Morgan .....	89
Tabla N°43: Paciente N°20 sistema de Morgan optimizado 13 AÑOS .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Evaluación total del sistema de Morgan .....	90
Figura N°2. Descripción total del sistema de Morgan optimizado .....	90
Figura N°3. Toma de Amplitud Acomodativa por Fórmulas de Hofstetter. ....	99
Figura N°4. Toma de agudeza visual.....	99
Figura N°5. Refracción.....	100
Figura N°6. Toma de flexibilidad acomodativa.....	100
Figura N°7. Toma de MEM (Método de estimulación monocular). ....	100

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1. Solicitud a la Líder del Sector por parte de la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.....	97
Anexo N°2. Respuesta de la Líder del Sector destinada a la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.....	98
Anexo N°3. Historia Clínica.....	101
Anexo 4. Protocolo de Optimización del Sistema Normativo de Morgan .....	103

## **RESUMEN**

El estudio se realizó con el propósito de optimizar el sistema de Morgan para la valoración del sistema visual, en los habitantes del sector Baldramina Alta de Quevedo durante el período noviembre 2023 a abril 2024. La metodología utilizada fue exploratoria, propositiva, aplicada, de campo y transversal. Para la recolección de datos se procedió a aplicar la técnica de la anamnesis mediante el instrumento de la historia clínica, se permitió identificar a través del sistema de Morgan y el protocolo optimizado del sistema de Morgan los problemas binoculares y los problemas acomodativos que presentaron los 20 pacientes con diferentes edades desde 12 años hasta 35 años, los resultados fueron procesados y dieron como respuesta que el 45% con características de disfunciones acomodativas, con 45% con características de disfunciones vergenciales y el 10% con características de disfunciones oculomotoras. Estos resultados nos muestran que una optimización en el sistema analítico permite realizar una valoración completa del sistema visual, por consiguiente, se concluye que la mayoría de la muestra presenta alguna disfunción que se evaluó de manera particular y se recomienda usar el protocolo para incentivar el cuidado y la atención primaria de la salud visual.

**Palabras clave:** Sistema de Morgan, Sistema visual.

## **ABSTRACT**

The study was carried out with the purpose of optimizing the Morgan system for the evaluation of the visual system, in the inhabitants of the Baldramina Alta sector of Quevedo during the period November 2023 to April 2024. The methodology used was exploratory, propositional, applied, field and transversal. For data collection, the anamnesis technique was applied using the clinical history tool, it was possible to identify through the Morgan system and the optimized protocol of the Morgan system the binocular problems and accommodative problems presented by the 20 patients with different ages from 12 years to 35 years, the results were processed and gave as response that 45% with accommodative dysfunction characteristics, with 45% with features of vergential dysfunctions and 10% with features of oculomotor dysfunctions. These results show that an optimization in the analytical system allows a complete evaluation of the visual system, Therefore, it is concluded that the majority of the sample presents some dysfunction that was



evaluated in a particular way and it is recommended to use the protocol to encourage primary care and visual health care.

**Keywords:** Morgan system, Visual system.

## INTRODUCCIÓN

En la literatura optométrica existen diferentes métodos analíticos para estudiar la visión binocular y la respuesta acomodativa que poseen el objetivo de buscar la solución de disfunciones visuales asociados o no a errores refractivos. Entre estos métodos analíticos se destacan 5 métodos principales, como son el análisis gráfico, el sistema analítico de la OEP, el sistema de Morgan, el análisis de la disparidad de fijación y el sistema integrador.

Para el presente trabajo de investigación entre todos los sistemas analíticos antes mencionados, se eligió el sistema de Morgan por su flexibilidad y facilidad de uso en comparación con la rigidez y complejidad de otros métodos como por el análisis gráfico y analítico, además de que presenta algunas limitaciones y carencias de evaluaciones oculares que proponemos evaluarlas a través de un protocolo de optimización del análisis normativo de Morgan, este estudio aplicado a un grupo de exclusión en el que se compararán los resultados de las evaluaciones del sistema visual en los habitantes del sector Baldramina alta, perteneciente a la ciudad de Quevedo.

El objetivo e importancia de la ejecución de este tema de investigación es optimizar el sistema de Morgan para la valoración del sistema visual en la detección de las deficiencias visuales en el sector Baldramina Alta de Quevedo, a través de una valoración que sigue una serie de pasos para evaluar el sistema visual no solo centrada en la refracción para prevenir el aumento de disfunciones visuales e incentivar a los Licenciados en Optometría a que se brinde y garantice el cuidado de la salud visual como una guía a seguir para tener mejores resultados a futuro en las valoraciones visuales. De esta forma, el presente proyecto investigativo está sujeto a una línea de investigación de la salud física y mental, de la misma manera, se encuentra sujeta a una sublínea por áreas de investigación de la calidad en la salud visual, lo que permite que el proyecto sea factible y que se convierta en una representación de la magna carrera de optometría.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMA

### 1.1. Marco Contextual

#### 1.1.1. Contexto Internacional

Según las declaraciones del Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la OMS (2019), las deficiencias visual y las enfermedades oculares continúan siendo un problema muy prevalente en la actualidad, y con demasiada frecuencia estas condiciones no reciben el tratamiento adecuado, de la misma manera se determina que las personas que necesitan atención oftalmológica poseen el poder de recibir intervenciones de calidad sin desfallecer sus dificultades financieras. De este modo, es importante que la atención oftalmológica se priorice en los planes nacionales de salud, además los conjuntos esenciales de servicios deben incluir como el camino de cada país, hacia la cobertura sanitaria universal.

Según la OPS (2018) a nivel global, se calcula que alrededor de 1.300 millones de personas padecen algún tipo de deficiencia visual. Específicamente para la visión de lejos, se estima que 188,5 millones tienen una deficiencia moderada, 217 millones presentan una deficiencia de moderada a grave y 36 millones son consideradas ciegas, debido a condiciones patológicas o personales. Las principales causas de la disminución visual a nivel mundial son los errores refractivos no corregidos y las cataratas. (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2023)

Cárdenas, Fengqi, Guerra y Gil (2023) concluyó que existen una serie de aspectos que sufren los defectos refractivos y las deficiencias visuales, que pueden ser solucionados si se ponen en práctica estrategias globales para minimizar las afecciones, lo cual causa una conmoción de manera positiva en la calidad de vida de los pacientes y consecuentemente en el aumento de la productividad global.

Según la OMS (2023), En el planeta existen alrededor de 2200 millones de individuos que experimentan problemas para ver de cerca o de lejos. De ese total, aproximadamente 1000 millones de casos de deterioro visual se hubieran podido prevenir o aún no han recibido tratamiento médico adecuado para corregir su discapacidad visual.

Al menos la mitad de los niños con deficiencias visuales moderadas a graves (baja visión) y ceguera tienen concomitantemente deficiencias motoras o sensoriales. (Jaramillo-Cerezo, y otros, 2022)

### **1.1.2. Contexto Nacional**

Según el Ministerio de la Salud Pública (2018) Los factores a considerar para la evaluación de la disminución visual están representados por la agudeza visual y el campo visual. Las deficiencias visuales debidas a defectos del campo visual (CV) pueden existir con AV normal o disminuida. Cabe destacar las deficiencias visuales por defectos del CV binocular (las cuales pueden ser hemianopsias o cuadrantanopsias) con AV normal. En la diplopía se supone que es normal la agudeza visual en cada ojo, o que, aun existiendo una disminución leve, no existe una diferencia de AV superior a 3/10 entre ambos ojos. Sólo en esos casos la deficiencia visual por diplopía, es del 20%. La discromatopsia congénita, suele ocurrir cuando es bilateral, y esta se manifiesta en 13% de deficiencia visual. La adquirida, puede presentarse en un solo ojo; en este caso la deficiencia visual se valora con un 8%. En ambos casos, estos valores se combinan con las deficiencias obtenidas por déficits en AV o CV. La hemeralopía da una deficiencia visual de 15%, este valor se combina con las deficiencias visuales que pueden existir por los motivos mencionados anteriormente.

Según Villafuerte-Mera, Briones-Bohórquez (2021) La ocurrencia de las ametropías en general, ha formado parte de estudios que se encuentran cada día en crecimiento no solo en el contexto ecuatoriano, sino desde la perspectiva global. Se considera que los defectos refractivos no compensados desencadenan que exista una deficiencia visual, e incluso estimada como la segunda causa de ceguera evitable a nivel mundial.

Aunque es un tema poco conocido en Ecuador, los antecedentes y casos de deficiencias en la percepción de colores que se han documentado y publicado en otros países han permitido generar conciencia y motivar proyectos de investigación que recopilen más datos para informar mejor a la población sobre los trastornos de la visión cromática. En los últimos años, algunas investigaciones publicadas en el país han allanado el camino para seguir profundizando en la preocupación por los déficits en la visión del color. (Padilla Viveros, 2021)

### **1.1.3. Contexto Local**

En la ciudad de Quevedo, ni en la provincia de los Ríos se cuenta con estudios sobre el sistema analítico de Morgan o de la valoración del sistema visual, sin embargo, dentro de estas variables se encuentran evaluaciones que si poseen estudios publicados que se relacionan con nuestra investigación.

Según Carriel-Mosquera y Pelagallo-Verdezoto (2019) en su investigación realizada en la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos, mencionan que actualmente los niños cuando empiezan el periodo escolar requieren el uso de la visión próxima para trabajos prolongados estos pueden conllevar a anomalías de la acomodación y o convergencia.

Según Chipe Escobar y Briones Loor (2019) En su estudio realizado en la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos, señalan que es necesario evaluar el sistema de acomodación visual, con el fin de determinar la presencia de insuficiencia de convergencia. Si bien en su investigación esta anomalía de la visión binocular no resultó ser la más frecuente, suele pasar desapercibida con regularidad, a pesar de que sus síntomas demuestran su importancia. Por ello, enfatizan la relevancia de diagnosticar y corregir los problemas binoculares no estrábitos, los cuales pueden afectar negativamente el rendimiento académico.

## **1.2. Situación problemática**

El presente estudio surge debido a la necesidad de exponer que una adecuada valoración del sistema visual permite evitar el incremento de deficiencias visuales en los moradores del Sector Baldramina Alta, perteneciente al cantón Quevedo.

Esta investigación es de gran importancia ya que, el incremento de las deficiencias visuales se relaciona con la valoración del sistema visual, porque una correcta valoración permite prevenir, detectar, diagnosticar y dar tratamiento a anomalías visuales.

La detección y valoración de estas anomalías o deficiencias visuales prematuramente puede mejorar la salud visual de los moradores del sector, por ello, se aplica el sistema analítico de Morgan y su optimización para un análisis eficaz del sistema visual por grupos de datos para comprobar los resultados obtenidos, de este modo, se determina de una forma más precisa el diagnóstico del paciente. Este proyecto de investigación es viable debido a que permite que la valoración del sistema visual se evalúe a través de un sistema analítico que ayudará a los Licenciados en Optometría a determinar concretamente deficiencias visuales.

## **1.3. Planteamiento del problema**

Cuando se realiza una valoración de la visión, la mayoría de este procedimiento se concentra en evaluar la agudeza visual y dar tratamiento a errores refractivos, más no a evaluar a todo el sistema visual, como los movimientos oculomotores, la acomodación, la visión binocular y la percepción del color para detectar disfunciones visuales a largo plazo.

Actualmente existe un aumento en la cantidad de disfunciones visuales en niños y jóvenes, causadas porque en los últimos años la valoración optométrica se ha basado únicamente en la refracción por lo cual, no se está examinando todo el sistema visual.

Un sistema analítico permite evaluar la visión binocular y acomodativa, y brindar una solución a síntomas visibles que no siempre están relacionados con los errores refractivos, por lo tanto, el sistema analítico de Morgan optimizado ayudará a dar prevención y detección de las diferentes deficiencias visuales para garantizar el cuidado de la salud visual.

Como menciona la Organización Mundial de la Salud (2020), “cerca de 200 millones de personas en todo el mundo tienen actualmente una deficiencia de presentación moderada a grave de la visión de lejos”, como solución a esta problemática se plantea con el proyecto de investigación presente que al aplicarse un sistema analítico en la valoración del sistema visual disminuyan las deficiencias visuales.

### **1.3.1. Problema General**

¿Cómo contribuye la aplicación de la optimización del sistema de Morgan en una mejor valoración del sistema visual en el sector Baldramina Alta de Quevedo?

### **1.3.2. Problema Derivados**

¿Cómo la elaboración de un protocolo de optimización del sistema de Morgan mejora la valoración del sistema visual?

¿Cómo la aplicación del protocolo de optimización del sistema de Morgan previene las deficiencias visuales?

¿Cuál será la eficiencia de resultados de valoración en comparación del sistema de Morgan con su optimización en el protocolo?

#### 1.4. Delimitación de la investigación

El proyecto de investigación presenta los siguientes parámetros:

- **Línea de Investigación UTB.** - Salud Pública
- **Línea de Investigación de la Facultad.** - Salud Física y Mental
- **Línea de Investigación de la Carrera.** - Calidad en la Salud Visual
- **Área.** - Optometría
- **Delimitación Espacial.** - El presente proyecto de investigación se va a llevar a cabo en el Sector Baldramina Alta – Quevedo – Los Ríos.
- **Delimitación Temporal.** - La siguiente investigación se desarrollará en el periodo académico noviembre 2023 – abril 2024.
- **Unidades Demográficas.** - Se realizará en los habitantes del Sector Baldramina Alta de la ciudad de Quevedo, utilizando el método de inclusión – exclusión.
- **Viabilidad.** - Se contará con la aceptación y el permiso de la líder del sector Baldramina alta, y las personas que estarán predispuestas a colaborar en el siguiente proyecto de investigación.



## **1.5. Justificación**

Actualmente se han observado falencias en la valoración del sistema visual, esto es visible en los niños y jóvenes, dentro de esta problemática se encuentran las deficiencias visuales. Es importante conocer cada una de las deficiencias visuales que existen actualmente y como deben ser evaluadas correctamente, y a partir de ahí tomar medidas de prevención para realizar una buena valoración del sistema visual y que se disminuyan estos problemas visuales en las futuras generaciones.

El siguiente proyecto de investigación surge a partir de las deficiencias visuales que existen actualmente y como está influenciando la valoración del sistema visual en esta problemática, el propósito de la siguiente investigación es optimizar el sistema de Morgan, el cual ayudará a tener una valoración del sistema visual completa, ágil y factible, este sistema optimizado contará con evaluación de movimientos oculomotores, evaluación de acomodación, vergencias, refracción, y grados de la visión binocular.

La investigación será de gran utilidad, para los estudiantes de optometría, licenciados en optometría y oftalmólogos, de esta manera se podrá trabajar en equipo y realizar una buena valoración del sistema visual.

Debido a que en la actualidad no se está haciendo una valoración del sistema visual completa, las personas están padeciendo deficiencias visuales, por lo cual en el siguiente proyecto de investigación se va a realizar un protocolo con cada uno de los exámenes a realizar para una valoración visual completa, de esta forma podremos prevenir, tratar y detectar las deficiencias visuales.

El siguiente proyecto tiene una utilidad metodológica, ya que, consta con una metodología 70% practica por lo que se busca resolver algunas de las falencias al realizar una valoración en el sistema visual, así disminuirémos las deficiencias visuales en las futuras generaciones, además el 30% de la investigación es teórica, ya que, en un futuro se podrían realizar estudios relacionados con la valoración del sistema visual y como el sistema optimizado de Morgan va ayudar a las prevenciones de las deficiencias visuales.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo general**

Optimizar el sistema de Morgan para la valoración del sistema visual, en el sector Baldramina Alta de Quevedo.

### **1.6.2. Objetivo específico**

- Elaborar un protocolo para mejorar el sistema de Morgan en la valoración del sistema visual.
- Aplicar el nuevo protocolo para prevenir las deficiencias visuales.
- Comparar el sistema de Morgan con el nuevo protocolo para determinar su eficiencia en la valoración.

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1. Hipótesis general**

La optimización del Sistema de Morgan contribuirá a una valoración del sistema visual de forma particular en la detección de las deficiencias visuales que presenten niños, jóvenes y adultos.

### **1.7.2. Hipótesis específicas**

La elaboración de un protocolo optimizado del sistema de Morgan va a mejorar la valoración del sistema visual.

La aplicación de un protocolo optimizado permitirá la detección y prevención de las deficiencias visuales.

La comparación de los resultados entre el sistema de Morgan y el nuevo protocolo optimizado permitirá comprobar la eficacia en la valoración del sistema visual.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Marco teórico

##### 2.1.1. Sistema de Morgan

El sistema normativo de Morgan es una forma de análisis analítico de los problemas binoculares, el cual se encuentra basado en las propias investigaciones de Meredith Morgan, la cual es autora de este sistema desarrolló un grupo de normas en una muestra de 80 no presbitas en 1944, las normas se establecieron por los resultados de los valores deseables de la tendencia general de la población que ella evaluó, con este método pudo determinar la media y la desviación estándar de muchos valores binoculares, por ello, según Martín y Vecilla (2010) al examinar los datos obtenidos de las pruebas optométricas empleando el método analítico de Morgan, se debe primero cotejar los resultados de la tabla de valores esperados de Morgan que se evidencia en el manual de Optometría, como se ilustra en la tabla 1, a continuación:

**Tabla N°1. Valores esperados en Morgan**

Prueba	Valor esperado		Desviación estándar
Foria lateral de lejos	1 exo		$\pm 2\Delta$
Foria lateral de cerca	3 exo		$\pm 3\Delta$
Relación AC/A	4/1,00		$\pm 2\Delta$
Base externa lejos	Borrosidad	9	$\pm 4\Delta$
	Rotura	19	$\pm 8\Delta$
	Recobro	10	$\pm 10\Delta$
Base interna lejos	Rotura	7	$\pm 3\Delta$
	Recobro	4	$\pm 2\Delta$
Base externa cerca	Borrosidad	17	$\pm 5\Delta$
	Rotura	21	$\pm 6\Delta$
	Recobro	11	$\pm 7\Delta$
Base interna cerca	Borrosidad	13	$\pm 4\Delta$
	Rotura	21	$\pm 4\Delta$

	Recobro	13	$\pm 5\Delta$
Amplitud de acomodación			
Acercamiento	18-1/3 edad		$\pm 2,00$ D
Cilindros fusionados	cruzados	+0,50	$\pm 0,50$ D
ARN		+2,00	$\pm 0,50$ D
ARP		-2,37	$\pm 1,00$ D

**Elaborado por:** Meredith Morgan (Martín & Vecilla, 2010)

**Fuente:** Manual de Optometría

**Nota:** Información del libro denominado Manual de Optometría, 2010, elaborado por Meredith Morgan.

Según Martín y Vecilla (2010), una vez que se hayan analizados los resultados en la tabla de valores esperados de Morgan, se le da importancia al análisis de los resultados dividiéndolos en 3 grupos, porque Morgan considera que ningún valor por separado es significativo por sí mismo. Sin embargo, si se considera clínicamente significativo cuando un grupo (en su conjunto) varía en una dirección determinada, ya que, ella calculó los coeficientes de correlación entre los diferentes exámenes optométricos, con el fin de agrupar a los individuos y determinar sus valores con respectivos problemas.

### 2.1.1.1. Clasificación propuesta por Sistema de Morgan

Por ello, Morgan los clasifico en 3 grupos, si los valores del grupo A son altos y los del grupo B bajos, existe un problema de convergencia. Si, por el contrario, los valores del grupo B son altos y el grupo A baja, se clasifica como un problema de fatiga acomodativa. Los datos del grupo C se utilizan para seleccionar entre la corrección con lentes, prismas o entrenamiento visual. Mayoritariamente un sinnúmero de pacientes cae en los siguientes grupos: Grupo A y grupo B normales, Grupa A bajo y grupo B alto, Grupo A alto y grupo B bajo, de este modo, Morgan proponía tratamiento a el paciente con A bajo como son la terapia de lentes positivos, prisma BO o TV, al paciente con b bajo como son la terapia de lentes negativos, prisma Bi o TV, y al paciente con C bajo se debía tomar en cuenta la edad del paciente y el criterio profesional del Optometrista. (Martín & Vecilla, 2010)

La propuesta de clasificación de Morgan es importante porque nos permite elaborar un diagnóstico presuntivo del paciente, asimismo, conocer las pruebas relevantes como se muestran en la Tabla 2 que se presenta seguidamente:

**Tabla N°2. Resumen de la clasificación propuesta por Morgan**

<b>GRUPO A</b>	Vergencia fusional negativa (divergencia) de lejos - rotura Vergencia fusional negativa de cerca - borrosidad Vergencia fusional negativa de cerca - rotura ARP Amplitud de acomodación
<b>GRUPO B</b>	Vergencia fusional positiva (convergencia) de lejos - borrosidad y rotura Cilindro cruzado binocular Cilindro cruzado monocular Retinoscopia de cerca ARN
<b>GRUPO C</b>	Foria Relación AC/A

**Elaborado por:** Meredith Morgan (Martín & Vecilla, 2010)

**Fuente:** Manual de Optometría

**Nota:** Información del libro denominado Manual de Optometría, 2010, elaborado por Meredith Morgan

Las principales ventajas del sistema de Morgan son la importancia de estudiar los resultados por grupos de pruebas y no cada test individualmente, su flexibilidad y facilidad de uso comparado con rigidez y complejidad asociada a los análisis gráfico y analítico. Por el contrario, existen limitaciones derivadas de la falta de actualización de las categorías de estudio desde los años 40, al no incluir pruebas como la flexibilidad acomodativa, la flexibilidad de fusión, la disparidad de fijación, la retinoscopia MEM o el estudio de motilidad ocular. Como consecuencia no es posible identificar algunos problemas de visión binocular, de acomodación u oculomotores aplicando el análisis normativo de Morgan. (Martín & Vecilla, 2010)

### **2.1.2. Valoración del sistema visual**

El sentido de la vista es crucial para los seres humanos, ya que, más del 85% de la información que recibimos proviene de nuestros ojos. La función visual engloba todas aquellas capacidades que nos permiten determinar cuánto y cómo vemos. Esto incluye la nitidez con la que distinguimos los detalles (agudeza visual), la habilidad para percibir los diferentes colores (visión cromática), detectar objetos en nuestro campo de visión, apreciar la profundidad y distancia entre objetos (estereopsis binocular), así como distinguir los cambios en los niveles de luminosidad y contraste. (Agudelo, León, & Estrada Alvarez, 2017) (Hernández, Castro, Mendez, Zazo, & Lora, 2021)

#### **2.1.2.1. Pruebas preliminares**

Antes de comenzar con las pruebas preliminares, estos se hacen después de que hayan recopilado la información brindada por el paciente por el paciente durante la anamnesis, seguidamente de su anotación en la historia clínica, se procede a realizar los diversos exámenes y pruebas, que poseen como objetivo corroborar o descartar las posibles causas detrás de un problema visual, el cual, nos permitirá un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado. Por medio de estas diferentes técnicas de exploración, se obtendrán los signos y datos objetivos del paciente.

La Anamnesis, consiste en una conversación entre el optómetra y el paciente, donde se recopilan datos relevantes. Durante esta charla, la persona examinada brinda información específica como sus antecedentes familiares y personales, así como el motivo de consulta; estos detalles que permiten al profesional ir estructurando un diagnóstico presuntivo sobre la posible condición visual del paciente. (Rodríguez Paz, Rocha Machin, Encalada Román, & Fernández Ortega, 2021)

#### **Examen físico o externo del globo ocular**

En el globo ocular se pueden identificar distintas enfermedades ya que, cuenta con abundancia clínica y semiológica para evaluar sus estructuras oculares con procedimientos no invasivos, por lo que, el examen físico externo del globo ocular en Optometría se compone de 2 técnicas de exploración física como son: Inspección (observar el ojo y sus anexos), Palpación (sentir los huesos de la cavidad orbitaria y la forma del globo ocular con los dedos).

En la técnica de la inspección del globo ocular, se revisa en detalle los anexos oculares, que las cejas y pestañas se encuentren sin alteraciones como son la madarosis, poliosis, alopecia, triquiasis, distriquiasis y tricomelia. La valoración de los párpados es importante porque estos sirven para proteger los ojos, y cuentan tres tipos de glándulas como, las de Meibomius, las de Zeiss y las de Moll, por lo tanto, no se debe tener alteraciones ni lesiones tales como orzuelo, chalazión, blefaritis, ni mal posición de los párpados como entropión, ectropión, dermatocalacia y ptosis palpebral. Por otro lado, en la conjuntiva se evalúa que no haya patologías como conjuntivitis, degeneraciones conjuntivales, pinguécula y pterigión; en la valoración del sistema lagrimal se deben inspeccionar que no haya inflamaciones en la región de los puntos lagrimales, canaliculos lagrimales, en la glándula lagrimal y el saco lagrimal, se deben evitar alteraciones a la lágrima como epífora u ojo seco, en el aparato lagrimal se deben revisar problemas como anomalías congénitas, dacrioadenitis, agenesia, disgenesia, estenosis, dacriolitos, dacriocistitis y obstrucciones.

En la técnica de la inspección del globo ocular, se revisa en detalle la órbita y la vía lagrimal, la manifestación más común en la órbita son la exoftalmía o enoftalmía, se comprueba con la palpación si la exoftalmia es pulsátil, desplazable o reductible, unilateral o bilateral, también se evalúan los huesos de la órbita con la palpación de los dedos en sentido horario y antihorario, asimismo, su forma, su continuidad, se debe tener en cuenta cualquier pulsación, crepitación, y masa que se encuentre en el margen orbitario, que pueda ser debido a alteraciones en la órbita o en el sistema lagrimal.

### **Valoración de la Agudeza Visual (AV)**

El conjunto de procesos que permiten que se dé la visión incluyen funciones tales como: la resolución central (agudeza visual), sensibilidad mínima a la luz, sensibilidad cromática y al contraste, detección de movimiento, discriminación de contraste al color y la visión periférica (dividida en espacial, temporal y detección de movimiento), además del proceso de interpretación que ocurre a nivel intrarretinial y en la corteza cerebral. En un entorno clínico convencional, la evaluación únicamente se centra en medir una de las funciones visuales: la capacidad para distinguir detalles finos en objetos de alto contraste en la visión central (agudeza visual). (León, Romero-Díaz de León, Sánchez Muñoz, & Guerrero Melo Samper, 2022)

En la práctica clínica, es indispensable evaluar la agudeza visual del paciente, con el fin de identificar cualquier deficiencia o alteración visual. La agudeza visual (AV) consiste en más que solo detectar luz, ya que, es la medida de la habilidad de discriminar dos estímulos separados en el espacio en un alto contraste comparado con el fondo. (León, Romero-Díaz de León, Sánchez Muñoz, & Guerrero Melo Samper, 2022)

Para la toma de la agudeza visual se usan optotipos, la cartilla de optotipo más usada es la cartilla de Snellen ya que, está diseñada para medir la agudeza visual en términos angulares, consta con letras que son proporcionalmente agrandadas que van de grandes a pequeños, se le pide al sujeto que lea desde la línea más fácil de leer hasta la línea más pequeña que pueda leer, con este optotipo y otros podemos evaluar la agudeza visual bruta y neta, tanto en visión lejana como cercana. (León, Romero-Díaz de León, Sánchez Muñoz, & Guerrero Melo Samper, 2022)

Para evaluar la agudeza visual bruta, es decir, sin corrección en visión lejana (AVsc) tenemos que seguir el siguiente procedimiento: Primero debemos poseer una iluminación ambiental media y optotipos uniformemente iluminados, proyectados a la distancia adecuada (no inferior a 5-6 m). Se debe ocluir uno de los ojos del sujeto, preferiblemente el izquierdo, para evaluar el ojo derecho. Se debe proyectar los optotipos de mayor tamaño (menor AV) a tamaño (mayor AV) a medida que el sujeto los identifique correctamente, y comenzaremos anotar el valor de la AV alcanzada. Algo que se debe tener en cuenta es que para dar por anotada el paciente tiene que leer correctamente una línea de AV, si la AVsc es inferior a 1,0, se recomienda utilizar el agujero estenopeico y comprobar si la agudeza visual del paciente mejora o no al emplearlo, en caso de que la agudeza visual aumente con el uso del estenopeico, esto indica que el deterioro en la nitidez visual se debe, ya sea total o parcialmente, a un defecto refractivo presente en el ojo examinado, se debe anotar la AV alcanzada con el agujero estenopeico (Ave) tiene que igualarse (en términos generales) o superarse al realizar la refracción, pero por el contrario, en caso de no mejorar la AV, se puede pensar que la disminución de la AV no se debe solamente a un defecto refractivo, y se puede sospechar de un problema patológico, finalmente se debe repetir en el ojo contralateral (ojo izquierdo) y ambos ojos abiertos para obtener su valor en condiciones binoculares, la cual suele ser superior a la AV monocular. (Martín & Vecilla, 2010)

Para evaluar la agudeza visual neta, es decir, con corrección en visión lejana (AVcc) tenemos que seguir el siguiente procedimiento: Se realiza de manera similar que, en la agudeza



visual sin corrección, con la diferencia que en este caso se agrega refracción habitual para determinar la corrección del paciente. En caso de no alcanzar el valor 1,0 también está indicado medir la AVcc con el agujero estenoico. (Martín & Vecilla, 2010)

Para evaluar la agudeza visual cerca, tenemos que seguir el siguiente procedimiento: Se puede realizar sin y con refracción, primero se evalúa sin corrección, son precisos optotipos de visión cercana que se situarán a la distancia de lectura o en su defecto entre 33 y 40 cm (distancia estándar para tomar la AV de cerca). Sin embargo, puede ser necesario modificarla en función de distancia habitual de lectura o trabajo de cada sujeto. Es imprescindible iluminar correctamente los optotipos, por ejemplo, con la luz auxiliar de la columna refracción, se debe ocluir el ojo izquierdo, luego hacer leer al paciente hasta la máxima agudeza visual posible., asimismo, se debe ocluir el otro ojo y repetir la operación, al finalizar se toma la agudeza binocularmente y se anotan los resultados de la agudeza visual con su refracción final en agudeza visual de cerca. (Martín & Vecilla, 2010)

### **Campo visual**

El campo visual se define como el área del espacio donde los objetos son percibidos simultáneamente mientras la mirada permanece fija en una dirección determinada. No debe confundirse con el campo de mirada, donde no hay restricción para mover los ojos. Los límites aproximados del campo visual monocular son: 90° hacia el lado temporal, 60° en la zona nasal, 55° en la región superior y 75° en la inferior. Se puede visualizar como una isla, donde el punto más elevado corresponde a la fovea, la zona con mayor concentración de conos y máxima sensibilidad visual. Conforme nos alejamos de la fovea, disminuye la cantidad de conos y la calidad de visión se reduce, hasta llegar a la periferia donde la visión es casi nula, asemejándose a las orillas de la isla que se funden con el mar. (BARRERA, 2011)

Existen muchas anomalías o defectos en el campo visual entre ellos encontramos: La contracción, que se refiere a un área defectuosa dentro del campo visual donde no se percibe ningún estímulo, es decir, es una zona ciega. Otra anomalía es la depresión del campo visual, que consiste en una deformación o desvío hacia adentro de una parte de la isóptera (línea que une los puntos de igual sensibilidad lumínica); además, encontramos el escotoma, el cual, es una mancha inmóvil con bordes bien definidos que obstruye u ciertas porciones dentro de los límites del campo

visual. Para evaluar las diferentes áreas centrales y periféricas del campo visual es mediante dos test como son la pantalla tangente y rejilla de Amsler. (BARRERA, 2011) (M.R., y otros, 1998)

Para evaluar el campo visual con cartilla de Amsler, se podrá detectar diversas alteraciones funcionales tanto en la zona central como en la periferia del campo visual, es necesario contar con un oclisor ocular. De la misma forma, si el paciente lo requiere, debe utilizar su corrección óptica prescrita para visión próxima durante la evaluación. Se realiza el siguiente procedimiento: Primero el paciente cómodamente sentado, se coloca la cartilla de Amsler a 30 cm, se evalúa de forma monocular, se debe ocluir el ojo que no se va a examinar y se le indica al paciente que fije su mirada detenidamente en el punto central de la rejilla o cuadrícula. Mientras mantiene su atención en dicho punto, se le realizan las siguientes preguntas: ¿Logra visualizar correctamente el punto central? ¿Percibe los cuatro ángulos o esquinas de la rejilla? ¿Observa la cuadrícula completa e intacta o hay interrupciones, manchas u orificios? ¿Aprecia las líneas tanto horizontales como verticales rectas y paralelas entre sí? ¿Ve los cuadraditos con un tamaño uniforme y regulares? ¿Nota si alguna línea se mueve o tiembla? Las respuestas brindadas por el paciente deben ser anotadas gráficamente en su historial clínico. (BARRERA, 2011) (M.R., y otros, 1998)

#### **2.1.2.2. Refracción subjetiva**

##### **Examen subjetivo monocular**

La refracción subjetiva se la conoce como la técnica que consiste en comparar la agudeza visual que provoca una lente en diferencia a otra, el objetivo de la colocación de las lentes es alcanzar la máxima agudeza visual, está depende de la respuesta subjetiva del paciente, antes de obtener la refracción subjetiva del paciente se medir su AV bruta y neta, monocularmente, asimismo usando agujero estenopeico para determinar su agudeza visual monocular y binocular final. Es importante destacar que la AV con agujero estenopeico se debe alcanzar o superar después de la refracción subjetiva, se puede medir a través de la montura de prueba en conjunto con la caja de prueba y también a través del foroptero, en el caso de que se use la gafa de prueba hay que ajustar previamente la distancia interpupilar, el angulo pantoscopico, el puente nasal y las patillas. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

El protocolo de refracción subjetiva monocular considerado como el método de referencia es aquel que trata de encontrar la componente esférica refractiva más positiva que proporciona el máximo valor de agudeza visual (AV). Para ello, se utiliza el método del máximo positivo de máxima agudeza visual (MPMAV), que consiste en partir de una situación de monocularidad y miopía (para desactivar la acomodación) del ojo a refraccionar, e ir desmiopizando paulatinamente el ojo hasta alcanzar el valor refractivo esférico más positivo que genere la máxima AV. Por otro lado, para encontrar la componente cilíndrica de la refracción, se utiliza la prueba del círculo horario (se utiliza cuando no se ha conseguido la AV de unidad con esferas o cuando hay presencia de componente cilíndrica encontrada en pruebas objetivas previas), y para afinar la componente cilíndrica se utiliza la prueba de los cilindros cruzados de Jackson (CCJ). Para la evaluación el procedimiento es: Determinar el defecto refractivo de cada ojo de forma individual y siguiendo un orden específico. Primero se lleva a cabo todo el proceso en el ojo derecho: se determina el valor esférico aproximado, luego el eje y potencia cilíndrica aproximados, después el eje y potencia cilíndrica exactos, y finalmente el valor esférico exacto. Una vez completada esta secuencia para el ojo derecho, se procede a realizar la misma evaluación metódica en el ojo izquierdo. (RUPÉREZ, 2022, pág. 22) (M.R., y otros, 1998)

Para determinar la aproximada de esfera, este se puede con el valor neto de la retinoscopía. Este proceso permite identificar problemas refractivos como la hipermetropía latente o la pseudomiopía. Si no se cuenta con los datos de la retinoscopía, se puede iniciar directamente con una potencia neutra. Las pruebas habituales para determinar la esfera aproximada son el Método bicromático o duocromo y la técnica de miopización. Luego de obtener la esfera aproximada, se continúa con la determinación aproximada del eje y potencia del cilindro. Si se realizó previamente la retinoscopía, ya se dispone de valores aproximados del eje y potencia cilíndrica, por lo que se procede a refinarlos. En caso contrario, se realiza esta prueba siempre que la agudeza visual con la esfera aproximada no sea óptima y se sospeche un astigmatismo no corregido. Para determinar el astigmatismo aproximado se utiliza el test del círculo horario o el cilindro cruzado de Jackson, que además ayuda a encontrar el eje exacto del astigmatismo y la potencia cilíndrica precisa. (Vecilla & Herranz, 2011) (M.R., y otros, 1998)

El objetivo de determinar con exactitud el valor esférico es ajustar y afinar este componente en caso de que se haya encontrado o modificado la potencia cilíndrica durante el proceso previo.

Una vez realizado este ajuste final de la esfera, tras haber establecido la potencia cilíndrica correcta, se da por finalizado el examen subjetivo monocular para ese ojo. Sin embargo, si la potencia cilíndrica no ha sufrido variaciones, se puede considerar concluida la evaluación monocular sin necesidad de reajustar la esfera. (M.R., y otros, 1998)

### **Examen del equilibrio biocular**

Este se realiza después de la refracción subjetiva monocular, este examen consiste en igualar el equilibrio biocular. Este examen consiste en igualar el estado acomodativo de ambos ojos en condiciones de disociación. Los métodos utilizados dependerán de las agudezas visuales obtenidas para cada ojo por separado. Si las agudezas son similares, es decir, no difieren en más de una línea del optotipo, se emplean la disociación por prismas o por polaroides. En caso de agudezas visuales disímiles entre ambos ojos, se recurre al test bicromático con disociación por prismas o a los cilindros cruzados fijos con disociación por prismas. Es importante destacar que, durante esta prueba, no suele registrarse los resultados, por lo que una vez equilibrados los ojos, se procede directamente al examen binocular. (M.R., y otros, 1998)

El procedimiento para realizar el examen del equilibrio biocular es el siguiente: Realizarlo luego de la refracción subjetiva Monocular, se verifica si ambos ojos tienen la misma AV, después se comprueba de que ambos ojos están destapados para colocar un prisma de  $3-4\Delta$  con la base hacia arriba en el OD, de esta manera en el sujeto vera dos líneas de optotipos (si tiene visión binocular), el ojo izquierdo (OI) percibirá la línea o renglón superior del optotipo, mientras que el ojo derecho (OD) visualizará la línea o renglón inferior. Otra opción es colocar un prisma delante de cada ojo. De esta manera, el efecto de borrosidad provocado por los prismas es igual para ambos ojos y no interfiere con el resultado de la prueba. Se le indica al paciente que visualizará dos líneas o renglones de letras que pueden aparecer más o menos borrosas. Se le pide que fije su atención en ambas líneas (imágenes superior e inferior) y que indique cuál de ellas ve con mayor nitidez. Posteriormente, se debe añadir +0.25 Dioptrías esféricas al ojo que el paciente refirió tener una visión más nítida Cuando se coloca lentes, durante la prueba de equilibrio biocular, pueden darse tres posibles respuestas: a) El ojo con mejor agudeza visual inicial continúa viéndolo mejor. En este caso, se debe aumentar la potencia positiva hasta que ambas visiones se igualen, indicando que la mejor visión de ese ojo está relacionada con la acomodación. b) Ambas visiones se igualan, que es el resultado deseado, ya que significa que se ha encontrado el equilibrio biocular y la prueba

ha finalizado. c) La agudeza visual empeora en el ojo que inicialmente veía mejor y el ojo de peor visión pasa a ver mejor. Aquí no es necesario cambiar la refracción, la prueba termina y la mejor visión no se debe a la acomodación, sino a la dominancia ocular. El objetivo es igualar las agudezas visuales de ambos ojos. Una vez lograda la igualdad, se retiran los prismas. Es común que el ojo dominante mantenga una mejor visión incluso después del equilibrio biocular. Si el ojo de peor visión no puede leer las letras, es necesario verificar nuevamente la refracción subjetiva monocular, asegurándose que los optotipos sean legibles en todo momento. (Vecilla & Herranz, 2011)

### **Examen del subjetivo binocular**

Para realizar el examen subjetivo binocular el procedimiento es: Se debe realizar la refracción binocular con iluminación normal (condiciones fotópicas), partiendo de los valores obtenidos en el examen subjetivo monocular para cada ojo. Se trabaja con ambos ojos abiertos, pidiéndole al paciente que mire la línea de optotipos de máxima agudeza visual alcanzada. Es importante igualar la potencia esférica hacia el valor más convexo o positivo, reduciendo en pasos de 0,25D el ojo más miope o aumentando el menos hipermetrópico, aceptando el cambio solo si la visión referida es igual o mejor. Se debe igualar hacia el cilindro de menor valor, disminuyendo en 0,25D el ojo con mayor cilindro, hasta igualarlos o hasta que el paciente refiera disminución de visión. También se reduce simultáneamente el valor cilíndrico en ambos ojos hasta identificar la menor cantidad que permita la máxima agudeza visual, aceptando solo si no hay disminución de visión. El resultado final es la refracción esferocilíndrica más positiva con menor anisometropía que proporcione la máxima agudeza, con el objetivo de lograr imágenes retinianas lo más similares posible para facilitar la fusión y visión binocular. Es importante resaltar que la refracción se confirma con la prueba ambulatoria la cual determina la tolerancia o aceptación del paciente a la graduación final. (Vecilla & Herranz, 2011)

### **2.1.3. Refracción objetiva**

#### **Retinoscopía y esquiascopía**

La refracción objetiva consiste en una serie de pruebas fundamentales que debe dominar un optometrista, ya que permiten determinar el defecto refractivo del paciente. Además de identificar el error de refracción, estas técnicas brindan información cualitativa valiosa sobre el sistema visual al observar las características del reflejo retiniano, como su intensidad, fluctuaciones en el brillo y variaciones en el diámetro pupilar. Por lo tanto, la refracción objetiva es uno de los procedimientos más trascendentales que debe manejar un profesional de la optometría. (Vecilla & Herranz, 2011) (M.R., y otros, 1998)

Para realizar la retinoscopía usamos el instrumento del esquiascopio o retinoscopio. El procedimiento para realizar la retinoscopía es el siguiente: Se debe usar materiales como la caja y montura de pruebas o foróptero, el retinoscopio, Reglas de esquiascopia (opcional) y optotipos de visión lejana. Primero se debe ajustar la montura de prueba, si se usa caja de prueba o ajustar el foróptero, con la distancia interpupilar del paciente, se debe reducir la iluminación ambiental visual, la sala debe estar en penumbra, y colocado el optotipo en visión lejana mínimo 6m, el optometrista debe realizar la retinoscopía a una distancia de 50 o 66 cm, con el paciente con ambos ojos abiertos, observando el OD con nuestro OD y el OI con nuestro OI. Se examina la franja retinoscópica (anchura, color y brillo) en todos los meridianos, con espejo plano y cóncavo, determinando los meridianos principales (máxima o mínima anchura de franja). Se elige un meridiano principal y se identifica si la sombra es directa o inversa. Con espejo plano, si se observa franja o movimiento directo, se añaden lentes esféricas positivas hasta hallar el punto neutro en ese meridiano. Si se ve movimiento inverso, se añaden lentes negativas hasta el punto neutro. Se rota 90° al otro meridiano principal, determinando si hay reflejo. Si persiste el punto neutro, es ametropía esférica; si aparece franja, es astigmatismo. El eje del cilindro neutralizador se sitúa en la dirección de la franja (meridiano neutralizado con esferas). Si con espejo plano se ve franja/movimiento directo, se añaden cilindros positivos hasta el punto neutro. Si se ve movimiento inverso, se añaden cilindros negativos hasta el punto neutro. (Vecilla & Herranz, 2011) (M.R., y otros, 1998)

Para finalizar, se debe verificar con ambos espejos (plano y cóncavo) si realmente se ha alcanzado el punto neutro tras la neutralización de ese ojo, comprobando que en todos los

meridianos se está en punto neutro. Se deja este valor en el OD de la montura o foróptero. Se vuelve a comprobar el OD y si hay una diferencia mayor a 0,50D, se alterna entre ambos ojos hasta que la diferencia sea menor a 0,50D. Además, se suma algebraicamente la vergencia de la distancia de trabajo al valor bruto de la esfera de la retinoscopia para obtener el valor neto (a 50cm equivale a +2,00D y a 66cm equivale a +1,50D). De este modo se finaliza y ajusta adecuadamente el procedimiento de retinoscopia objetiva. (Vecilla & Herranz, 2011) (M.R., y otros, 1998)

### **Queratometría**

La queratometría nos permite medir la curvatura corneal anterior (zona óptica) a través de los queratómetros, existen dos tipos de queratómetros, estos pueden ser los manuales o automáticos, su utilidad radica como método objetivo en la detección del astigmatismo corneal o astigmatismos irregulares para ectasias, para la adaptación de lentes de contacto, para la evaluación postoperatorio de una cirugía de catarata o corneal. (Ferrándiz, Gómez, González, & Bautista, Secoir.org, s.f)

### **Oftalmoscopia**

La exploración del fondo del ojo se realiza por medio de la técnica denominada oftalmoscopia, la cual se encarga de exploración clínica por medio de la visualización de las alteraciones oculares ubicadas en la cara interna posterior del globo ocular, es importante recalcar que esta evaluación se realiza de forma sistemática y completa con o sin midriasis farmacológica por medio de un oftalmoscopio directo o indirecto. Como se mencionó su función es la observación del fondo de ojo, sin embargo, también se pueden examinar otras estructuras oculares, como son los anexos oculares y el segmento anterior del ojo hasta finalmente observar los medios intraoculares y la retina. (Teu, E., López-Guajardo, & Jiménez-Parras, s.f) (M.R., y otros, 1998)

Para realizar un examen del fondo de ojo, el procedimiento es el siguiente: se utiliza un oftalmoscopio. Para examinar el ojo derecho del paciente, se emplea la mano y ojo derechos del examinador, y viceversa para el ojo izquierdo; la evaluación debe llevarse a cabo en una sala con iluminación tenue. El paciente debe estar sentado mirando hacia el frente y con una inclinación de aproximadamente 45 grados hacia arriba. Siguiendo estos pasos, se podrá valorar adecuadamente el fondo de ojo del paciente. Antes de iniciar, se observa desde 30-40 cm si la pupila tiene un color rojo intenso sin opacidades. Una vez visto el reflejo rojo pupilar, nos acercamos a 2,5 cm para

visualizar estructuras del fondo de ojo y enfocar la imagen con la rueda del oftalmoscopio. Se sigue un orden evaluando: la papila óptica (bordes definidos, color, excavación sin alcanzar el borde, pulsación venosa, forma); los vasos sanguíneos (recorrido desde papila a periferia, tortuosidad, cruces arteriovenosos, venas más oscuras y gruesas que arterias); la mácula y fóvea (brillo foveal, uniformidad, ausencia de vasos, ubicada hacia temporal a 2 diámetros papilares de distancia). Por último, se observa todo el fondo en búsqueda de manchas rojas/blancas o cualquier alteración, determinando si hay opacidades fijas o móviles. El color y contenido general debe ser normal. (Teu, E., López-Guajardo, & Jiménez-Parras, s.f) (M.R., y otros, 1998)

## **Tonometría**

La tonometría es el método usado para medir la presión intraocular (PIO), que es la presión que ejercen los componentes internos del ojo (retina, vítreo, cristalino, úvea y humor acuoso) sobre la esclera y la córnea. Esta medición se realiza con un tonómetro, del cual existen diferentes modelos y diseños, por lo que los procedimientos varían según el tipo. Un procedimiento estándar con el tonómetro de aplanación de Goldmann en la lámpara de hendidura es el siguiente: el paciente se sienta frente al biomicroscopio con la frente y barbilla bien apoyadas. Se anestesia la córnea, se tiñe la lágrima con fluoresceína usando un filtro azul cobalto. Se coloca el tonómetro en contacto con el ápex corneal y a través de un biprisma se observan dos semicírculos amarillo-verdosos. Cuando la córnea está perfectamente aplanada, los extremos internos de los semicírculos se tocan. En ese momento, se mide la PIO con una balanza de torsión que tiene incorporada el tonómetro. (M.R., y otros, 1998)

### **2.1.4. Pruebas oculomotoras**

#### **Motilidad ocular intrínseca (MOI)**

##### **Evaluación de los reflejos pupilares y distancia pupilar**

La importancia de la medición de la distancia pupilar radica en evitar o inducir una desviación prismática, por ello, la distancia pupilar se usa para determinar los centros ópticos con exactitud en relación del uso de gafas con los ojos, es importante en todas las pruebas clínicas de la optometría para la realización de exámenes clínicos, esta se puede medir a través de una regla milimétrica que da la medida en milímetros de forma concisa a menos que haya problemas en la



sangría o en la escala de los números de la regla, también otro instrumento usado es el pupilometro o interpupilometro. (Arana & Macías, 2019)

Se deben tener en cuenta una serie de consideraciones para medir la distancia pupilar, como son: La mayoría de las personas cuenta con asimetría en el puente nasal, por ello, esta asimetría produce que la distancia monocular derecha sea diferente a la de la izquierda. La estatura del paciente y sus dimensiones cefálicas en algunos casos son factores que determinan los valores de las distancias nasopupilares. La medición de la distancia pupilar se debe realizarse en visión próxima, y para la medición nasopupilar se utilizan los reflejos corneales evaluando monocularmente. (Arana & Macías, 2019)

La evaluación de la distancia pupilar se puede realizar en condiciones de luminosidad tanto fotópicas y escotópicas, ya que, mantener una buena iluminación provocará que exista midriasis lo que facilitará la identificación de la pupila, sobretodo en casos de pacientes que tengan iris oscuros. Se debe realizar el siguiente procedimiento para la evaluación de la distancia pupilar: Para medir el diámetro pupilar, primero nos situamos frente al paciente a la distancia de nuestro brazo extendido aproximadamente. Luego iluminamos su entrecejo con una linterna puntual, lo que hará que se iluminen los reflejos corneales en ambos ojos. Procedemos a medir el diámetro de la pupila utilizando una regla milimetrada y anotamos la medida. Para tomar la distancia interpupilar de lejos, nos colocamos frente al paciente e indicamos que mire hacia nuestro ojo izquierdo. Hacemos coincidir el cero de la regla milimetrada con el borde pupilar temporal del ojo derecho del paciente. Sin mover la regla, le pedimos que mire hacia nuestro ojo derecho. Observamos el valor en la regla que coincide con el borde pupilar nasal del ojo izquierdo del paciente. Esa medida es la distancia interpupilar de lejos que anotamos. (Vecilla & Herranz, 2011) (M.R., y otros, 1998)

## **Motilidad ocular extrínseca (MOE)**

Los trastornos de la MOE pueden ser debidos a diferentes causas, pero las más comunes son las de origen neurológico y las parálisis de los pares craneales que inervan los músculos oculares. Por ello, identificar de forma precoz estos problemas puede prevenir un grave daño neurológico. (Martín & Vecilla, 2010)

## **Ducciones y versiones**

Las ducciones son los movimientos que realiza cada ojo de forma individual alrededor de los ejes horizontal, vertical y antero-posterior. Para la evaluación de las ducciones el procedimiento es el siguiente: se usa un ocluser y una luz de fijación o accesorio de fijación, el paciente debe estar cómodamente sentado con la cabeza recta, se debe evaluar monocularmente y se debe ocluir el ojo no examinado, se le indica al paciente que fije la mirada en una luz y la siga con los ojos sin mover la cabeza. Se desplaza la luz hacia las diferentes posiciones de la mirada. El límite de la ducción es el punto donde el reflejo corneal aún permanece centrado en la pupila. Cuando el reflejo corneal comienza a desplazarse, se ha excedido el campo máximo de acción de ese músculo ocular. Las ducciones se pueden graduar de 0 a -4 dependiendo del grado de hipofunción o paresia muscular presente. De esta manera se examina la motilidad ocular individual mediante el seguimiento de un objeto de fijación. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

Las versiones son los movimientos que realizan ambos ojos de manera simultánea y en la misma dirección. Se evalúan para identificar hipo o hiperfunciones de uno o más músculos oculares. Es decir, durante las versiones los ojos se desplazan conjuntamente hacia un mismo punto de mirada, permitiendo detectar posibles deficiencias o excesos en la acción muscular. Para la evaluación de las versiones el procedimiento es el siguiente: se usa una luz de fijación o accesorio de fijación, el paciente debe estar cómodamente sentado con la cabeza recta, se le pide al paciente que siga con la mirada una luz de fijación sin mover la cabeza. Se desplaza la luz hacia las distintas posiciones de la mirada, comparando la acción de los músculos oculares sinérgicos (yuntas musculares). El estudio de las versiones permite una valoración general de las variaciones en el ángulo de desviación ocular (estrabismo) en las diferentes posiciones de mirada. Además, las versiones se pueden graduar de -4 a +4 dependiendo del grado de hipo o hiperacción muscular detectado. Así, un grado -4 se asigna a un músculo completamente paralizado, mientras que un +4 indica una hiperacción tan acentuada que prácticamente oculta la córnea. Por lo tanto, este examen

permite comparar el funcionamiento conjunto de ambos ojos al seguir un punto de fijación, identificando posibles desbalances musculares y variaciones en el ángulo de desviación ocular. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

## **Habilidades motoras**

Las habilidades motoras son las que nos permiten comprender y/o manipular la información visual, esta puede valorarse a través de los movimientos sacádicos o de seguimiento de los globos oculares, por ejemplo, son los desplazamientos rápidos que realiza la mirada para cambiar el punto de fijación de un objeto a otro dentro del campo visual, en el menor tiempo posible. Se evalúan típicamente durante tareas de lectura y permiten detectar posibles problemas de aprendizaje en niños. Por otro lado, los movimientos de seguimiento examinan la coordinación y la capacidad de ambos ojos para mantener la fijación bifoveal sobre estímulos u objetos en movimiento. Estos movimientos permiten que la mirada se mantenga estable sobre blancos móviles. Mientras los movimientos sacádicos implican rápidos cambios de fijación, los de seguimiento aseguran que la fijación se mantenga de forma estable sobre objetos que se desplazan en el espacio. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

## **Detección de forias y tropias: Cover Test – Cover test Alternante**

### **Cover test**

El cover test tiene como objetivo el diagnóstico de las desviaciones latentes o manifiestas de los ejes visuales, es decir, detectar la presencia de una heteroforia o una heterotropia, nos permite medir de forma cualitativa la desviación, además, se realiza evaluando monocularmente a través del Cover-Uncover y Cover test alternante tanto en visión próxima y lejana. El procedimiento para realizar la prueba del cover test unilateral (Cover - uncover) es colocar un objeto de fijación o un optotipo a una distancia deseada, se debe contar con una iluminación ambiental favorable y el paciente debe estar usando su corrección de ser necesaria, se evalúa monocularmente se observa el ojo derecho y se ocluye el ojo izquierdo: Se examina primero la fijación del ojo derecho (OD). Si el OD mantiene la fijación sin moverse, indica una ortotropía del

OD o una tropía alternante con el OD como ojo fijador en ese momento. Esto se debe repetir varias veces para asegurar el diagnóstico. Si el OD se mueve para refijarse en el objeto, existirá una tropía constante o alternante del OD con el ojo izquierdo (OI) como fijador momentáneo. Se evalúa el tipo de movimiento del OD: si va de fuera hacia dentro, es una exotropía; de dentro hacia fuera, endotropía; de arriba hacia abajo, hipertropía; de abajo hacia arriba, hipotropía. Luego se repite el examen ocluyendo el OI y observando los movimientos del OD, interpretando los hallazgos de forma análoga. Si no se observan movimientos del OD al repetir los pasos, indica que el paciente no tiene tropía manifiesta, pero puede existir una foria o desviación latente. En resumen, se examina sistemáticamente la capacidad de ambos ojos para mantener la fijación y los movimientos realizados al cambiar el ojo fijador, lo que permite detectar y clasificar posibles tropías o forias. Se debe realizar el procedimiento en el ojo izquierdo y se interpretar el resultado de forma análoga. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

### **Cover test alternante**

Posee como objetivo la determinación de la dirección de la desviación y medida, tanto de la foria y tropía. El procedimiento para realizar el cover test alternante es el siguiente: primero se coloca un optotipo a su máxima AV lejos, se debe contar con una iluminación ambiental favorable y el paciente debe estar usando su corrección de ser necesaria, se ocluye un ojo y otro ojo alternadamente sin permitir la fusión, es decir, que fije binocularmente y se observa el movimiento del ojo que alternadamente queda destapado, se debe repetir el procedimiento varias veces, ya que, El movimiento del ocluser (elemento que se utiliza para cubrir un ojo) debe ser rápido al pasar de un ojo al otro. Sin embargo, una vez que se ha ocluido (cubierto) un ojo, el ocluser debe mantenerse en esa posición durante un cierto tiempo, al menos 2 segundos, para lograr una completa eliminación de la fusión binocular (la integración de las imágenes de ambos ojos). Se interpretan los resultados, si no hay movimiento en la parte unilateral, existe una ortodesviación; si el ojo se mueve de dentro hacia fuera cuando se desocluye, existe una endodesviación; si el ojo se mueve de fuera hacia adentro cuando se desocluye, existe una exodesviación; si el ojo realiza un movimiento de arriba hacia abajo, existe una hiperdesviación; si el ojo realiza un movimiento de abajo hacia arriba, existe una hipodesviación. El cover test alternante se puede realizar en cualquier posición de la mirada con el propósito de evaluar la comitancia de la desviación. (M.R., y otros, 1998)

### 2.1.5. Pruebas de vergencias fusionales

Las vergencias fusionales son una medida clínica de la capacidad del paciente para mantener la visión binocular única y simple. De la misma forma, se conocen como rangos o amplitudes de vergencia. Los movimientos de vergencia son movimientos disyuntivos en los que ambos ojos se desplazan en direcciones opuestas, como convergencia, divergencia, ciclovergencia o vergencia vertical. La habilidad del paciente para realizar estos movimientos de vergencia y mantener la fusión binocular se determina midiendo las vergencias fusionales. El examen de las amplitudes de fusión debe incluirse siempre que se evalúe la visión binocular, ya que la existencia de una heteroforia por sí sola no es un problema. Lo importante es que las reservas fusionales del sistema visual sean suficientes para compensar ampliamente dicha foria, lo que determinará si el paciente presenta o no sintomatología asociada. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

Entonces, se va a repasar brevemente la terminología utilizada al hacer referencia a las amplitudes de las vergencias fusionales:

**Convergencia relativa positiva:** Es la máxima convergencia que se puede estimular manteniendo constante la acomodación. Se mide anteponiendo prismas de base temporal hasta que se produzca visión borrosa del optotipo, momento en que actúa la convergencia acomodativa. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

**Convergencia relativa negativa:** Es la máxima convergencia que se puede inhibir manteniendo constante la acomodación. Se mide anteponiendo prismas de base nasal hasta que se produzca visión borrosa, momento en que se inhibe la convergencia acomodativa. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

Sin embargo, al medir las convergencias relativas positiva y negativa no se está considerando el estado de foria o desviación latente que el paciente pueda presentar previamente. Por ello, es importante tener en cuenta los siguientes conceptos adicionales:

**Convergencia fusional positiva:** En casos de exoforia, será idéntico a la convergencia relativa positiva más el valor de la foria (demanda de convergencia constantemente). En enfoforia, será la convergencia relativa positiva menos el valor de la foria. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

**Convergencia fusional negativa:** En caso de endoforia, será idéntico a la convergencia relativa negativa más el valor de la foria (demanda constante de convergencia). En caso de exoforia, será la convergencia relativa negativa menos el valor de la foria. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

Al medir los rangos de las vergencias horizontales, se deben anotar tres valores clave con los prismas de base nasal y temporal: el punto de borrosidad, el punto de ruptura de la visión simple, y el punto de recuperación de la visión única. Sin embargo, algunos pacientes no perciben la borrosidad y pasan directamente a la diplopía, en cuyo caso se anota una "X" para el valor de borrosidad. Los valores considerados "normales" para las amplitudes de vergencia pueden variar según diferentes autores. No obstante, lo realmente importante es determinar la relación entre la demanda constante del sistema visual del individuo para una distancia de fijación dada (valor de la foria) y el valor de las reservas fusionales que necesite para compensar esa demanda. Según el estudio de Morgan el rango normal de vergencias fusionales es el siguiente: con BN a 6m se posee una Borrosidad de X, una Ruptura de 7 ( $\pm 3$ ) y una Recuperación 4 ( $\pm 2$ ); con BT a 6m se posee una Borrosidad de 9 ( $\pm 4$ ), una Ruptura de 19 ( $\pm 8$ ) y una Recuperación 10 ( $\pm 4$ ); con BN a 40cm se posee una Borrosidad de 13 ( $\pm 4$ ), una Ruptura de 21 ( $\pm 4$ ) y una Recuperación 13 ( $\pm 5$ ); y con BT a 40cm se posee una Borrosidad de 17 ( $\pm 5$ ), una Ruptura de 21 ( $\pm 6$ ) y una Recuperación 11 ( $\pm 7$ ). (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

### **Punto próximo de convergencia**

El PPC es el punto donde se intersecan los ejes visuales cuando el individuo realiza el máximo esfuerzo de convergencia posible. Se mide como la distancia entre la línea base que une los centros de rotación de ambos ojos y ese punto de máxima convergencia. El PPC, expresado en centímetros, evalúa la capacidad máxima de convergencia que puede lograr el paciente manteniendo aún la visión simple y única de un objeto de fijación cercano. Determina el punto de ruptura de la visión binocular y también el punto donde se recupera. Para realizar esta prueba se requiere un objeto de fijación, que generalmente puede ser: una luz puntual, una línea de letras o dibujos pequeños, la punta de un lápiz o una luz puntual y un filtro rojo, y se mide a través de una regla o cinta métrica. El procedimiento es el siguiente: el paciente utiliza su refracción habitual, Primero se coloca una regla milimetrada con el cero en la unión de las pestañas externas del paciente (zona aproximada del centro de rotación ocular), con buena iluminación. Se acerca el

objeto de fijación seleccionado a unos 40 cm e se indica al paciente que mantenga su atención en él mientras se va aproximando lentamente hacia su cara. Se le pide que informe si en algún momento experimenta visión doble. Si reporta diplopía, se anota mentalmente la distancia a la que se rompió la fusión (punto de ruptura). Luego, se aleja el objeto hasta que el paciente refiera haber recuperado la visión única y simple (punto de recuperación). Se anotan ambas distancias en forma de punto de ruptura/punto de recuperación, expresadas en centímetros. Por ejemplo, si un sujeto afirma ver dos lápices a 4 cm de su nariz y se vuelven a juntar a 8 cm se anotaría; PPC 4/8. Los valores normales son hasta 8/10 cm, mayor a esa cantidad se sospecha de un problema de vergencias, 15 cm se considera anormal y se puede repetir este mismo procedimiento varias veces con el fin de determinar el posible efecto de la fatiga sobre la capacidad de convergencia máxima del paciente. De esta manera, al realizar múltiples mediciones sucesivas del PPC, se puede evaluar si las distancias de ruptura y recuperación se ven afectadas por un componente de fatiga ocular que disminuya los rangos de convergencia mantenidos. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

#### **2.1.6. Pruebas acomodativas**

La acomodación es la habilidad del cristalino para modificar su poder dióptrico y así lograr una visión nítida de los objetos cercanos, consiste en cambios en la forma del cristalino que producen un incremento o disminución de su potencia refractiva. El propósito de la acomodación es permitir que las imágenes de objetos situados a diferentes distancias, tanto de lejos como de cerca, se enfoquen claramente sobre la retina. Es bien sabido que la capacidad de acomodación del cristalino va disminuyendo con la edad, siendo esta una condición evidente que requiere intervención optométrica cuando los pacientes se acercan a los 45 años aproximadamente. Sin embargo, en ocasiones esta habilidad acomodativa puede encontrarse reducida incluso en adolescentes o adultos jóvenes, quienes refieren síntomas de incomodidad visual. No obstante, la función acomodativa en su totalidad abarca una serie de habilidades (amplitud de acomodación, flexibilidad acomodativa, respuesta acomodativa, acomodación relativa, relación AC/A) que deben mantener niveles óptimos de funcionalidad. Por lo tanto, no solo se trata de la disminución de la acomodación asociada al envejecimiento, sino que existen diversos aspectos de esta función

que deben evaluarse y mantenerse en rangos adecuados, incluso en pacientes jóvenes. (M.R., y otros, 1998)

**Amplitud de acomodación:** Es la máxima capacidad de acomodación o enfoque que el sistema visual puede ejercer. Se trata de un examen cuantitativo de la acomodación que típicamente se realiza de forma monocular para evitar la influencia de la convergencia, aunque también puede hacerse de manera binocular. Esta amplitud de acomodación también se conoce como el rango máximo de acomodación. Representa la diferencia entre la distancia de lectura más lejana y la distancia de lectura más cercana a la que el texto se logra enfocar de forma nítida. Ambas distancias se basan en las posiciones del punto remoto (punto más alejado donde el ojo puede formar una imagen nítida en retina) y el punto próximo de acomodación (punto más cercano donde el ojo logra enfocar una imagen nítida). (M.R., y otros, 1998).

A continuación, se describirán los métodos subjetivos utilizados para medir la amplitud de acomodación:

Método de Donders o acercamiento, en monocular y con la refracción para lejos se coloca una cartilla de cerca de 50 cm del ojo, el paciente fijará las letras más pequeñas que pueda leer, se aproxima lentamente la cartilla y se pregunta al paciente por el punto en el que aparece borroso de forma sostenida. Método de Sheard o lentes negativas, más efectivo, aunque todavía no exacto. Mirando un optotipo a 40 cm con las letras más pequeñas, se introducen lentes negativas en pasos de 0,25 D en monocular y con la corrección completa para lejos. Se desplaza el estímulo a un ritmo constante para variar la posición de la imagen en la retina, hasta que el paciente reporta un punto en el que percibe una borrosidad constante que no puede aclarar más, independientemente de seguir moviendo el estímulo.. (Ferrándiz, Gómez, & González, 2022)

Para realizar el método de Donders, se usa un ocluser, un optotipo de máxima AV en VP, una regla o cinta métrica y el procedimiento es que el paciente deba estar utilizando el valor de la refracción, con un optotipo iluminado, se ocluye el OI, se le debe indicar al paciente que mantenga su atención en las letras de mayor agudeza visual de cerca, en el ojo derecho (en el caso de niños, se puede utilizar un pequeño dibujo con detalles). Luego, partiendo de una distancia aproximada de 40 cm, se debe acercar lentamente la tarjeta hacia el paciente hasta que él indique que las letras se ven borrosas de forma constante. En ese momento, se debe medir la distancia, en centímetros, desde la tarjeta hasta el plano de la córnea del paciente, y convertir esa distancia a



dioptrías utilizando la fórmula: Amplitud de Acomodación =  $100/\text{distancia en centímetros}$ . Este valor obtenido será la amplitud de acomodación del ojo derecho. Una vez determinada la amplitud de acomodación del paciente mediante este método de Donders, se debe comparar su valor con los valores esperados en la tabla de Donders. Si la amplitud de acomodación del paciente es 2 dioptrías o más inferior al valor esperado en la tabla, se sospechará de una deficiencia acomodativa. Para realizar el método de Sheard, se utilizan materiales como un optotipo para VP y el procedimiento es el siguiente: el paciente debe usar su refracción final, Se coloca el test a una distancia de 40 cm, con una buena iluminación sobre él. Se ocluye el ojo izquierdo (OI) del paciente y se le pide que fije su atención en unas letras cuya agudeza visual sea ligeramente inferior a su máxima visión. A continuación, se van añadiendo lentes negativas de forma incremental, en pasos de 0,25 dioptrías, sobre el ojo derecho (OD) del paciente. Se le indica al paciente que avise cuando las letras dejen de verse nítidas y no pueda enfocarlas. La amplitud de acomodación se calcula sumando el valor de las lentes negativas adicionadas más 2,50 dioptrías, que es la demanda de acomodación creada por situar el optotipo a 40 cm de distancia. Posteriormente, se debe repetir el examen ocluyendo el OD para determinar la amplitud de acomodación del OI. Una vez obtenidas las amplitudes de acomodación de ambos ojos mediante este método de Sheard, se deben comparar con los valores esperados según la tabla de edades. Se sospechará de una disfunción acomodativa si la amplitud de acomodación del paciente es 2 dioptrías o más inferior al valor esperado. Además, las amplitudes de acomodación de ambos ojos deben ser similares, con una diferencia máxima de 1 dioptría entre ellas. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

**Flexibilidad de acomodación:** El objetivo de esta evaluación es valorar la habilidad del sistema visual del paciente para realizar cambios acomodativos de forma rápida y eficaz. Se trata de un examen cualitativo que se realiza tanto en visión lejana (VL) como en visión próxima (VP). Los materiales necesarios son: lentes sueltas de  $\pm 2.00$  D de la caja de prueba, o bien flippers esféricos de la misma potencia. La prueba se realiza tanto de forma monocular como binocular, utilizando un optotipo de letras cuya agudeza visual sea ligeramente inferior a la máxima visión del ojo con peor agudeza. El paciente puede utilizar o no su corrección refractiva habitual, o bien el valor obtenido en el examen subjetivo previo, dependiendo de las condiciones en las que se quiera realizar la evaluación, asimismo, se requiere un ocluser para poder evaluar cada ojo de forma independiente. Para valorar la flexibilidad acomodativa en visión lejana, se efectúa en condiciones mono y binoculares, se ocluye el OI, se valora el OD, se le pide al paciente que

mantenga su atención en el optotipo situado a 5 metros de distancia. Luego, se le antepone una lente de -2.00 D y se le indica que avise en el momento en que recupere la nitidez de la imagen. Cuando esto ocurra, se retira la lente y se utiliza la lente +2.00 D, esperando nuevamente a que recupere la nitidez, este proceso de cambio de lentes entre -2.00 D y +2.00 D se continúa durante 1 minuto, anotando el número de ciclos que el paciente puede realizar en ese tiempo, primero con el ojo derecho (OD) y luego con el ojo izquierdo (OI), ocluido el otro ojo. A continuación, se repite el mismo examen en condiciones binoculares (ambos ojos abiertos), realizando los cambios de -2.00 D a +2.00 D, y anotando el resultado en ciclos por minuto (cpm), cabe destacar, que durante el examen binocular, el paciente debe ver las letras de forma nítida y simple. Si el paciente refiere visión borrosa, pero sin diplopía (visión doble), no se deben retirar las lentes, sino esperar hasta un máximo de 1 minuto a que las letras se aclaren. Si durante el examen binocular el paciente refiere diplopía, se sospechará de un problema de reservas fusionales insuficientes. Los valores considerados normales son: 12 cpm de forma monocular y 9 cpm de forma binocular. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

El examen monocular es un verdadero test de flexibilidad acomodativa, ya que, evalúa únicamente la capacidad de acomodación del ojo. Por el contrario, el examen binocular no solo evalúa la acomodación, sino también la convergencia. Por lo tanto, problemas en la vergencia fusional negativa en visión lejana pueden ser la causa de obtener valores bajos en la realización de este examen binocular. Si una persona tiene dificultad para realizar el examen tanto en condiciones monoculares como binoculares, puede ser adecuado reducir la potencia de las lentes utilizadas durante la prueba. Por esta razón, es importante anotar no solo el resultado obtenido en la prueba, es decir, los ciclos por minuto (cpm), sino también el valor de las lentes empleadas durante la evaluación, esto permitirá hacer una mejor interpretación de los resultados y determinar si la dificultad está relacionada con problemas acomodativos, problemas de convergencia, o una combinación de ambos. Para valorar la flexibilidad acomodativa en VP, se debe situar un optotipo de letras de AV 20/30, o una línea menor a su mejor AV, a la distancia a la que se desee realizar el examen (por lo general a 40 cm), el sujeto utilizará su refracción, se informa al paciente que se va a colocar delante de sus ojos unas lentes (flippers) que pueden hacer que la imagen se vuelve borrosa y que tiene que coseguir aclarar la imagen, cuando consiga verla nítida tiene que avisar diciendo si “claras” o “ya”, se colocan las lentes positivas del flippers, y tan pronto como el sujeto indique que se ve los optotipos claros cambiar a las lentes negativas, repetir el giro cada vez que

el sujeto las vea las letras claras, si el sujeto presenta muchas dificultades con los flippers de  $\pm 2.00$  D, se debe repetir el proceso durante 1 minuto y anotar el resultado en ciclos por minuto, así mismo, se realiza el examen en OI, se anota el resultado monocularmente y se repite el examen en forma binocular. Si una persona muestra dificultad para realizar el examen de flexibilidad acomodativa, tanto en condiciones monoculares como binoculares, puede ser conveniente reducir la potencia de las lentes utilizadas durante la prueba. Es importante anotar no solo el resultado obtenido en la prueba, es decir, los ciclos por minuto (cpm) que el paciente logra realizar, sino también el valor de las lentes empleadas durante la evaluación, se debe registrar tanto el rendimiento del paciente como la potencia de las lentes utilizadas permitirá hacer una interpretación más completa de los resultados. Esto ayudará a determinar si la dificultad observada está más relacionada con problemas acomodativos, problemas de convergencia, o una combinación de ambos factores. El procedimiento descrito no tan solo es una técnica de examen, sino una práctica muy utilizada como terapia visual. Se debe anotar en la historia clínica: FAM: OD: 6 cpm, FAM: OI: 7 cpm, FAB: AO: 3 cpm.

**Respuesta acomodativa:** El propósito de esta prueba es determinar el retraso o retardo de acomodación de manera objetiva en visión próxima. El retardo acomodativo (también conocido como retraso de acomodación, respuesta acomodativa o aceptación de positivos en visión próxima) puede determinarse tanto de forma objetiva como subjetiva. Un método objetivo para determinar el retardo acomodativo es mediante la retinoscopia dinámica de Método de Estimación Monocular (MEM) en visión próxima. Esta técnica permite evaluar la respuesta del sistema de acomodación del paciente ante un estímulo acomodativo específico. La realización de este examen objetivo de retinoscopia dinámica de MEM es fundamental para valorar correctamente el estado acomodativo de un paciente, especialmente cuando se plantea la posibilidad de prescribir una adición de cerca de un paciente no presbita.

El procedimiento se realiza durante el examen subjetivo en visión lejana, utilizando la gafa de prueba en lugar del foróptero. Se usa un retinoscopio o esquioscopio, junto con un optotipo de letras o texto de aproximadamente 20/30 de agudeza visual, colocado sobre el cabezal del retinoscopio. La iluminación ambiental debe permitir la lectura del texto, se debe ajustar la distancia interpupilar (DIP) para visión próxima y asegurarse de que ambos ojos están desocuidos. Se coloca el retinoscopio con el optotipo a la distancia de trabajo habitual del paciente. Se le pide

al paciente que lea las letras y se determina la existencia de retraso acomodativo en el ojo derecho (OD). Luego, se coloca el retinoscopio en posición de espejo plano y se observa el reflejo retiniano en uno de los ojos. Si no se observa el punto de neutralización, se debe identificar el tipo y dirección de las sombras. Las sombras directas indican un retraso acomodativo positivo, que se neutraliza con lentes positivas. Las sombras inversas indican un retraso acomodativo negativo, que se neutraliza con lentes negativas. Para neutralizar el movimiento de las sombras y encontrar el punto neutro, se utilizan las lentes de la caja de pruebas, no las del foróptero. Se coloca una lente positiva de +0.50 D delante del ojo explorado durante máximo 2 segundos. Si las sombras continúan siendo directas, se incrementa la potencia de la lente; si son inversas, se reduce. Finalmente, se repite el procedimiento en el ojo contralateral. El límite de 2 segundos se debe a que se quiere mantener la visión binocular y no modificar la respuesta acomodativa, el valor esperado es de +0.25 a +0,75, se debe anotar MEM (40 cm) OD: +0.25 OI: +0.50.

**Acomodación relativa:** Posee el objetivo de determinar las máximas variaciones del estímulo acomodativo que el paciente puede efectuar en visión próxima, manteniendo la convergencia constante. El paciente debe mantener la visión simple y nítida del optotipo durante la prueba. El procedimiento para evaluar la acomodación relativa positiva es: en el foróptero, se coloca la refracción habitual del paciente. Se le indica al paciente que fije su atención en un optotipo de letras situado a 40 cm, en una línea de agudeza visual mayor a su visión próxima. Se introducen lentes negativas binocularmente, en pasos de 0.25 D, hasta que el paciente no pueda aclarar los optotipos (primer punto de borrosidad mantenida). El valor de la última lente negativa con la que el paciente podía aclarar la línea de optotipos se corresponde con la ARP. Se anota el incremento o cambio de potencia introducido. El procedimiento para evaluar la acomodación relativa negativa es: en el foróptero, se coloca la refracción habitual del paciente. Se le indica al paciente que fije su atención en un optotipo de letras situado a 40 cm, en una línea de agudeza visual mayor a su visión próxima, se introducen lentes positivas binocularmente, en pasos de 0.25 D, hasta que el paciente no pueda aclarar los optotipos. El valor de la última lente positiva con la que el paciente podía aclarar la línea de optotipos se corresponde con la ARN. Se anota el incremento o cambio de potencia introducido. En ambos casos, el objetivo es determinar los límites acomodativos del paciente manteniendo la convergencia constante. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

La acomodación relativa negativa (ARN) es la que provoca una relajación de la acomodación, mientras que la acomodación relativa positiva (ARP) es la que provoca una estimulación de la acomodación. Para evaluarlas, se vuelven a colocar las lentes del examen subjetivo en visión lejana en el foróptero. Luego, se adicionan lentes de forma lenta y binocular: para determinar la ARN, se adicionan lentes negativas en pasos de 0.25 D, hasta que se produzca el primer punto de borrosidad mantenida del optotipo. Para determinar la ARP, se adicionan lentes positivas en pasos de 0.25 D, hasta que se produzca el primer punto de borrosidad mantenida. Es importante recordar que, al ser un examen binocular, la convergencia va a limitar los resultados: Al determinar la ARN, existe una demanda de convergencia fusional positiva. Al determinar la ARP, existe una demanda de convergencia fusional negativa. Por defecto, se supone que el examen se ha realizado a través del subjetivo en visión lejana. Los valores normales considerados estadísticamente normales son: - ARN:  $+2,00 \pm 0.50$  D; -ARP:  $-2.37 \pm 0.50$  D. Ejemplo de anotación de valores: 1 ARN: +2,00 ARP: -4,25. (Martín & Vecilla, 2010) (M.R., y otros, 1998)

**Relación AC/C:** Se define como la transformación producida en la vergencia acomodativa, expresado en dioptrías prismáticas, por la modificación de una dioptría de acomodación. Se lo conoce también como relación AC/A o CA/A, que es una relación entre la convergencia y la acomodación, es uno de los valores clínicos más útiles y relevantes para el diagnóstico y el tratamiento de las anomalías de visión binocular. Existen dos métodos para determinar la relación AC/A: el método de cálculo y el método del gradiente.

En este proyecto de investigación se usa el método de gradiente, el procedimiento es utilizar el foróptero con la DIP de cerca y la refracción de lejos del sujeto, la iluminación de la sala tiene que ser normal-alta; se coloca la tarjeta de optotipos de visión próxima a 40 cm de distancia del paciente y se ilumina directamente la tarjeta con la luz auxiliar de la columna de refracción. Se mide la foria de cerca utilizando el método de von Graefe y se anota el valor obtenido. Se adiciona una lente de +1.00 D a la refracción del paciente en ambos ojos y se vuelve a medir la foria. Se anota el valor obtenido con la lente de +1.00 D. La diferencia en dioptrías prismáticas entre la foria de cerca y la foria inducida por la lente de +1.00 D indica el cambio en la convergencia causado por la respuesta acomodativa a un cambio de una dioptría. Aplicando el criterio de signos, en el que la exoforia tiene signo positivo y la endoforia signo negativo, la relación AC/A se puede

calcular a partir de la siguiente fórmula:  $AC/A = \text{Foria Inducida (+1.00)} - \text{Foria en VP} / 1$ . (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

Todas estas pruebas de la valoración de la acomodación nos ayudan a determinar disfunciones acomodativas como un problema en la hipofunción de la acomodación que nos puede desencadenar una insuficiencia acomodativa, fatiga acomodativa, y parálisis acomodativa; por otro lado, si existe un problema en la hiperfunción de la acomodación nos puede ocasionar un exceso acomodativo, y un espasmo acomodativo, y también permite detectar si se encuentra una inercia acomodativa.

### 2.1.7. Pruebas binoculares

**Grado 1: Percepción simultánea.** Tiene como objetivo valorar el primer grado de la visión binocular, a diferentes distancias tanto lejana como próxima, se usa materiales necesarios como un prisma suelto de aproximadamente 6 dioptrías prismáticas y una luz de fijación. El procedimiento se realiza tanto en visión lejana como en visión próxima. El paciente puede utilizar su corrección refractiva habitual o el valor obtenido en el examen subjetivo previo, dependiendo de las condiciones de evaluación. Para visión lejana, se utiliza la luz de fijación. Para visión próxima, se suele usar una pequeña linterna a una distancia de aproximadamente 33-40 cm del paciente. Se coloca el prisma de 6 dioptrías prismáticas base inferior delante del ojo izquierdo, con el objetivo de disociar la luz de fijación. Si no se logra la disociación, se puede incrementar el valor del prisma vertical. Luego, se le pregunta al paciente qué es lo que está viendo. En condiciones normales, el paciente debería percibir dos imágenes: una imagen arriba, vista por el ojo izquierdo, y otra imagen abajo, vista por el ojo derecho. Entre las posibles propuestas, lo normal es que se perciban dos imágenes: una arriba, vista por el ojo izquierdo, y otra abajo, vista por el ojo derecho. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

**Grado 2: Fusión.** El objetivo de esta prueba es diagnosticar si el sujeto presenta fusión en su visión lejana y en su visión próxima. Se puede determinar a la fusión a través de un filtro rojo o las luces de worth. Para evaluar la fusión con las luces de Worth, se utilizan los siguientes materiales: Test de las cuatro luces de Worth: una roja arriba, una blanca abajo y dos verdes laterales y gafas rojo/verde. El procedimiento es el siguiente: Se coloca el filtro rojo delante del

ojo derecho y el filtro verde delante del ojo izquierdo, se ocluye el ojo izquierdo y se le pregunta al paciente qué ve, debe responder que ve dos luces rojas, por otro lado, se ocluye el ojo derecho y se le pregunta al paciente qué ve, debe responder que ve tres luces verdes. Se dejan ambos ojos desocuidos y se le pregunta al paciente qué está viendo, según la respuesta del paciente, se pueden dar diferentes situaciones: Si ve cuatro luces (una roja arriba, una entre rojo y verde abajo, y dos verdes): existe fusión, y la dominancia sensorial determinará si la luz de abajo se ve más roja o más verde; si ve dos luces rojas: hay supresión del ojo izquierdo a esa distancia; si ve tres luces verdes: hay supresión del ojo derecho a esa distancia; si ve cinco luces (dos rojas a la derecha y tres verdes a la izquierda): existe endodesviación (diplopía homónima); si ve cinco luces (dos rojas a la izquierda y tres verdes a la derecha): existe exodesviación (diplopía cruzada). Asimismo, si a veces ve dos rojas, a veces tres verdes: existe supresión alternante. Para la anotación de los resultados, puede ser: Fusión (Worth) VL: Existe fusión, VP(40 cms): Existe fusión; Fusión (Worth) VL: Alternancia VP(40 cms): Supresión OI. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

**Grado 3: Estereopsis.** Este test mide el grado de estereoagudeza del sujeto a 40 cm, se utiliza cartilla propia del test (son diferentes test como Titmus, Rndot, TNO, Frisby) y las gafas polarizadas o gafas rojo y verde. En este caso se va a describir el procedimiento del Test de Titmus-Wirt, se usan gafas polarizadas y la cartilla del test, el procedimiento es el siguiente: Primero, se debe asegurar que el paciente esté usando su refracción habitual o el valor obtenido en el examen subjetivo, dependiendo de las condiciones en las que se desee realizar la prueba. Se colocan las gafas polarizadas al paciente y se sitúa la cartilla a 40 cm de distancia, se comienza explicándole al paciente el test de estereoagudeza más básico, que es el de la "mosca", y se le pide que indique dónde ve las alas de la mosca. Luego, se pasa a los animales y se le pregunta qué animal se ve más levantado o más cerca de él, finalmente, se muestran los puntos de Wirt y se le pregunta qué círculo se ve más elevado o más cercano. Los valores normales de estereoagudeza son de 40 segundos de arco. Cada figura del test tiene una puntuación específica, que comienza en 3.000 segundos de arco y va disminuyendo a medida que se observan las figuras en relieve, hasta llegar a los 40 segundos de arco. Un ejemplo de anotación de los resultados puede ser: Estereopsis (Titmus-Wirt): 140 segundos de arco o Estereopsis (Titmus-Wirt): 60 segundos de arco. Esta prueba permite evaluar la capacidad del sistema visual del paciente para percibir la profundidad y la disparidad binocular. (M.R., y otros, 1998) (Martín & Vecilla, 2010)

### 2.1.1. Marco conceptual

**Amplitud acomodativa:** capacidad máxima medidas en dioptrías que tiene el ojo de poder enfocar con el cristalino.

**Deficiencia visual:** el déficit visual es cuando en uno de los dos ojos existe una reducción de la agudeza visual, limitando así las situaciones vitales en las personas que lo padecen.

**Estrabismos:** desviación de los ejes visuales que es visible, se presenta en mayor o menor grado según corresponda el caso.

**Exceso de convergencia:** trastorno funcional caracterizada por la incapacidad de mantener la correcta coordinación entre los movimientos oculares en actividades de visión próxima.

**Exceso de divergencia:** trastorno funcional caracterizada por la incapacidad de mantener la correcta coordinación entre los movimientos oculares en actividades de visión distante.

**Forias:** desviación oculta de los ejes visuales producida por una falta de alineamiento de los ejes visuales

**Funcionamiento visual:** el funcionamiento visual es un compartimiento aprendido mediante la experiencia, por eso es considerado como la mayor o menor capacidad de la visión para realizar tareas cotidianas, ya que se relaciona con características mentales y físicas en las personas.

**Insuficiencia de convergencia:** problema binocular en el cual los músculos extraoculares, no convergen lo suficiente por lo cual la persona que lo posee no va poder realizar actividades en visión cercana.

**Insuficiencia de divergencia:** trastorno visual en el cual se ve afectado la coordinación de los ojos en visión lejana.

**Interpretación visual:** finalizada en la transmisión visual, es el proceso por el cual, el cerebro recibe y analiza la información visual, transporta los impulsos nerviosos y se transforma en representaciones mentales coherentes o en imágenes que tengan sentido para nosotros.

**Percepción visual:** es el proceso por el cual el sistema visual capta, analiza e interpreta la luz visible que alcanzan nuestros ojos, permitiéndonos comprender e interactuar con el mundo que nos rodea.



**Proceso neurológico:** implica la conducción de los impulsos visuales a lo largo de la vía óptica, desde la retina hasta las áreas corticales encargadas del procesamiento y la interpretación de la información visual.

**Proceso óptico:** aquel fenómeno físico por el que pasa la luz pasa a través de los medios transparentes del ojo de esta forma hasta llegar a la retina y así estimular las células fotorreceptoras.

**Proceso químico:** son aquellas reacciones bioquímicas que son producidas en la retina y constituyen el proceso de fototransducción.

**Transmisión visual:** es un proceso por el cual la información viaja desde el ojo hacia el cerebro, los impulsos nerviosos que llegaron a la retina inician un proceso desde el ojo hacia el nervio óptico para finalmente llegar al cerebro.

**Transformación visual:** es un proceso de la visión el cual transforma la luz en impulsos nerviosos para que la imagen llegue a la retina.

**Visión:** la visión es un proceso por el cual nuestro cerebro interpretado las imágenes captadas por el ojo.

**Visión binocular:** es la capacidad que posee el ser humano para utilizar ambos ojos de manera coordinada y simultánea, y de esta forma integrar una imagen tridimensional.

### **2.1.2. Antecedentes investigativos**

Los autores Ángel Salmador Martín, Andrés Gené Sampedro, y Juan Carlos Martínez Moral, en su trabajo publicado en junio del 2023, bajo el título “La cartera de servicios comunes en atención primaria” aborda una problemática que plantea el origen de un gran inconveniente que se relaciona con el presente proyecto de investigación.

Dichos autores mencionan que hoy en día, muchas personas, familias y poblaciones siguen sufriendo las consecuencias de un acceso deficiente, por falta de medios, a una atención visual de calidad y asequible, lo que conduce a la pérdida de visión y a la ceguera. (Martín, Sampedro, & Moral, 2023)

Las afecciones visuales, la mayoría de ellas subsanables, perturban durante todas las etapas de la vida, siendo los niños pequeños y las personas mayores los más particularmente afectados. Las mujeres, las poblaciones rurales y los grupos étnicos minoritarios tienen más probabilidades de padecer una deficiencia visual, y es necesario abordar esta desigualdad generalizada, dado que las deficiencias visuales tienen un efecto negativo en la calidad de vida, reducen la movilidad, afectan al bienestar mental, agravan el riesgo de demencia, aumentan las caídas y los accidentes de tráfico, incrementando la necesidad de atención social y, en última instancia, provocan una mayor mortalidad. Todo ello implica que la pérdida de visión nos afecte a todos en mayor o menor medida dado que tiene importantes consecuencias económicas para las personas, las familias y las comunidades afectadas. (Martín, Sampedro, & Moral, 2023)

Según Ángel Salmador Martín, Andrés Gené Sampedro, y Juan Carlos Martínez Moral (2023), afirman que, el óptico-optometrista es el profesional idóneo para los trastornos refractivos o de visión binocular. Los avances en el sistema de atención sanitario en cualquier sociedad actual deben incluir una óptima atención visual: adecuada, eficaz y eficiente. Allí, el soporte optométrico es fundamental para satisfacer los requerimientos visuales específicos y para plantear una correcta toma de decisiones clínicas.

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación

**Exploratoria:** En el siguiente proyecto de investigación nuestro objetivo principal, es optimizar el sistema de Morgan, este sistema es poco conocido, por lo cual, con su optimización se logrará un reconocimiento a nivel local, su comparación verificará que se evalué de forma completa la valoración del sistema visual. De hecho, el 30% de la investigación es teórica, por lo cual se busca que en un futuro se podrían realizar estudios relacionados con la valoración del sistema visual y como el sistema optimizado de Morgan va ayudar a las prevenciones de las deficiencias visuales.

**Propositiva:** El 70% del siguiente proyecto de investigación es practica- propositivo porque se busca resolver las falencias al realizar una valoración en el sistema visual, así disminuir las deficiencias visuales en las futuras generaciones, se logrará mediante la plantación de un nuevo protocolo mejorando así el sistema de Morgan, de esta forma se va a lograr que se examine de forma completa el funcionamiento visual en niños y jóvenes.

**Aplicada:** El siguiente proyecto de investigación se va a enfocar en resolver un problema a nivel visual en la sociedad de las futuras generaciones, se logrará con la optimización del sistema de Morgan, de hecho, también ayudará a que los optómetras puedan examinar una valoración completa del funcionamiento visual de una manera fácil, ágil y factible.

**De campo:** Se recolectará información de fuentes primarias, es decir, de la muestra de estudio, mediante el muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que, se aplicará el sistema de Morgan y la comparación del mejoramiento del sistema de Morgan, en los niños y jóvenes del sector Baldramina Alta.

**Transversal:** En este proyecto de investigación se realizará un análisis de datos de las variables en un determinado periodo, específicamente se va a realizar en el período noviembre 2023 – abril 2024, en un tiempo de 5 meses.

### **3.1.1. Método de investigación**

#### **Método deductivo**

El método deductivo permitirá aplicar el sistema de Morgan en los habitantes del sector Baldramina Alta, de esta forma se analizará como el sistema de Morgan detecta las deficiencias visuales.

Ya que en los últimos años se ha visto un porcentaje alto de deficiencia visuales en la población. Mediante este método se seguirá un proceso, el cual, permitirá seguir y analizar cada uno de los pasos aplicados en los sistemas analíticos y ver cuáles pueden ser las posibles causas de las deficiencias visuales.

Además, se analizará el sistema optimizado para diagnosticar y evaluar estrabismos, problemas de acomodación, sistema oculomotor y los grados de visión binocular.

Todo esto se lo va a realizar partiendo de lo general a lo específico, lo que permite lograr un buen diagnóstico optométrico.

#### **Método de análisis**

El método de análisis va permitir clasificar de manera individual cada uno de los procesos del sistema de Morgan, de esta manera se va a estudiar cada uno de sus pasos a aplicar y se lo va a relacionar con el sistema analítico optimizado, es así como se podrá comparar y relacionar las diferencias entre ambos sistemas, de esta forma se podrá estudiar los resultados y ver si el sistema optimizado ayudará a detectar de una manera fácil, ágil y factible las deficiencias visuales.

Además, el siguiente método ayudará a cumplir el objetivo N°3, el cual tiene como finalidad comparar el sistema de Morgan con el nuevo protocolo para determinar su eficiencia y mejoras.

### **3.1.2. Modalidad de investigación**

En el siguiente proyecto de investigación se va aplicar la modalidad cuantitativa, que permitirá la recopilación y el análisis de la información que se evalué en los sistemas analíticos aplicada en la población del sector Baldramina Alta, por lo cual esta modalidad permitirá realizar una tabulación de los resultados del sistema de Morgan, y del sistema optimizado, una vez ejecutada la tabulación se analizará cuál de los sistemas es más, ágil, fácil y factible para evaluar el sistema visual de manera completa.

Esta modalidad va a demostrar si el sistema de Morgan optimizado cumple con los parámetros y si es factible para aplicarlo en la población a nivel optométrico.

## **3.2. Variables**

### **3.2.1. Variable Independiente**

El sistema de Morgan

### **3.2.2. Variable Dependiente**

Valoración del sistema visual

### 3.3. Operacionalización de las variables

Tabla N°3. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica e instrumento
Sistema de Morgan	Procedimiento de análisis de pruebas diagnósticas de los problemas binoculares.	Pruebas diagnósticas	Tabla de comparación de valores de Morgan	¿Cuáles son los valores normales y anormales de las pruebas diagnósticas según Morgan?	Anamnesis - Historia clínica optométrica
			Clasificación propuesta de los problemas binoculares por Sistema de Morgan	¿Cuál es la clasificación de la detección de problemas binoculares según Morgan?	
Valoración del sistema visual	Evaluación del sistema visual a través de exámenes visuales para evitar deficiencias visuales.	Exámenes visuales	Pruebas Preliminares	¿Cuáles son las pruebas preliminares?	Anamnesis - Historia clínica optométrica
			Pruebas oculomotoras	¿Cuáles son las pruebas oculomotoras?	
			Pruebas acomodativas	¿Cuáles son las pruebas acomodativas?	
			Pruebas binoculares	¿Cuáles son las pruebas binoculares?	

**Fuente de Investigación:** Paciente N°2 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

La población a desarrollar el siguiente proyecto de investigación está ubicado en la Provincia de Los Ríos, Cantón Quevedo, Parroquia Quevedo, la cual consta con 187.103 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022), esta parroquia cuenta con parroquias urbanas y rurales, el presente proyecto se realizó en la parroquia urbana San Cristóbal registrada con código de 120506, específicamente en el sector Baldramina Alta, la cual no cuenta con la cifra exacta de habitantes.

#### **3.4.2. Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el sector Baldramina Alta de la ciudad de Quevedo, se aplica este muestreo, ya que, el siguiente proyecto es exploratorio, se decidió escoger personas que cumplan ciertas características, en este caso, se le aplicaría el sistema de Morgan y el sistema de Morgan Optimizado, a 20 personas del sector, la cantidad de la muestra no es una representatividad sino más bien una cuidadosa y controlada elección de casos que serán evaluados por los dos sistemas tanto el Sistema de Morgan como el Protocolo de la Optimización, de esta manera, se podrá comparar si nuestro sistema optimizado es factible y confiable.

#### **Criterios de exclusión y de inclusión de la muestra:**

##### **Criterios de inclusión**

Personas con buena salud.

Personas con edad de 12 a 34 años.

##### **Criterios de exclusión**

Personas de 35 años o más de 35 años de edad.

Personas con estrabismos, ambliopía.

Mujeres embarazadas o en período de lactancia

Personas que se encuentren bajo medicamentos como son broncodilatadores, antihistamínicos, neurolépticos, diuréticos, antiepilépticos, anti infecciosos, analgésicos, entre otros.

Personas con estado de salud en problemas (Infecciones, fiebre, anemia, etc.)

Personas con enfermedades crónicas no transmisibles (Diabetes, cánceres, enfermedades cardiovasculares y pulmonares crónicas)

### **3.5. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.**

#### **3.5.1. Técnica**

En el siguiente proyecto de investigación se aplicará como técnica la Anamnesis la cual consiste en un interrogatorio optometrista – paciente, es similar a una entrevista.

Para que el paciente se sienta más cómodo se debe preparar un ambiente confiable, donde se muestre seguridad, confianza, respeto, empatía, y responsabilidad.

Además, se debe estudiar la condición del paciente, donde debemos vigilar el confort del mismo, aquí se notará si se siente cómodo, y de no ser así, orienta al paciente para que tenga comodidad, algo a aplicar es empezar a realizar preguntas abiertas o generales de esta forma vamos a facilitar la narrativa libre sobre el problema, después de eso se va a realizar preguntas acerca de los datos personales, hábitos, síntomas, antecedentes personales y familiares optométricos o médicos.

La anamnesis es un proceso de recopilación y registros de información relevante de un paciente, como el siguiente proyecto de investigación se va a realizar en el Sector Baldramina Alta, se realizará la anamnesis a la muestra de estudio de esta forma se va a obtener un resultado confiable al realizar los procedimientos del sistema de Morgan y el sistema analítico optimizado.

#### **3.5.2. Instrumentos**

Para complementar la anamnesis se debe tener una historia clínica, la cual es el instrumento en el siguiente proyecto de investigación.

La historia clínica es un documento obligatorio y necesario en cualquier carrera de la salud, en optometría es indispensable porque va a ayudar con información preliminar y complementaria, además, permite tener un buen desarrollo en la práctica optométrica.



También se debe tener en cuenta que la historia clínica es un documento legal y confidencial, ya que, se recogen datos relativos de la salud del paciente, por esta razón, es necesario un consentimiento firmado por las personas que van a ser evaluadas con el sistema Morgan y el sistema optimizado del Sector Baldramina Alta.

La historia clínica va a contar de datos personales, como el nombre, fecha de nacimiento, estado civil, raza, número celular y número de identificación. También consta de antecedentes optométricos o médicos de forma personal, y luego de antecedentes familiares. Estos valores son importantes porque pueden ayudar a complementar información.

Después va a contar de exámenes complementarios como: cover test, retinoscopía, refracción, agudeza visual, entre otros que serán de complemento para el siguiente proyecto de investigación.

Para finalizar describirá un correcto diagnóstico, junto con el tratamiento, y el control de evolución del paciente.

### **3.6. Plan de tabulación y análisis**

A través de la recolección previa de datos, se procedió a establecer un plan el se llevó a cabo mediante la investigación de campo, donde se aplicó el método de inclusión y exclusión mencionada en la muestra.

La recolección previa fue realizada con el permiso correspondiente de la líder del sector Baldramina Alta. Los datos fueron obtenidos mediante la anamnesis, y diversos exámenes preliminares, para luego registrar los resultados en cuadros y gráficos en Excel.

#### **3.6.1. Base de datos**

Para el análisis de datos se recolecto la información de las anamnesis, donde se encontraban los datos generales de los pacientes, de los cuales se tomaron en cuenta los siguientes datos:

- Antecedentes patológicos
- Edad
- Sexo
- Ocupación
- Refracción

#### **3.6.2. Procesamiento y análisis de los datos**

A partir de los datos recolectados en la muestra, se realizó la base de datos correspondientes, utilizando el programa Excel. Luego que se realizó el control de los datos registrados, se hizo el análisis estadístico pertinente.

De acuerdo con la variable cuantitativa y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos generales y específicos, se hizo el análisis descriptivo en correspondencia a las variables entre ellas: la comparación del sistema de Morgan y el protocolo optimizado. Además, se elaboraron gráficos tipo barras de manera univariadas para la selección de grupo

### **3.7. Aspectos éticos**

La ejecución del siguiente proyecto de investigación está realizada con la guía y normativas de la Universidad Técnica de Babahoyo.

El siguiente proyecto de investigación tiene como prioridad salvaguardar la confidencialidad de la muestra, por lo cual, el objetivo principal es informar a los participantes acerca de la investigación, con la finalidad de que decidan voluntariamente si desean o no formar parte de este estudio.

Además, se le brindará información sobre el propósito de la investigación, las estrategias, metodologías a utilizar, cuánto va a ser el tiempo de duración estimada, y los mecanismos a utilizar para proteger la información confidencial, a través de un consentimiento informado se va a asegurar la elección autónoma y el derecho de la persona a decidir si desea o no que su identidad salga en la investigación.

Como normativa de la universidad técnica de Babahoyo, se realizó un oficio dirigido a la líder de la comunidad Baldramina alta, con el permiso de las autoridades, para que se permita realizar el proyecto de investigación en el sector.

En el estudio se cumplieron con los siguientes principios éticos: respeto, confidencialidad, solidaridad, puntualidad, integridad, equidad, honestidad y equidad

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Presupuesto y cronograma

##### 4.1.1. Recursos

##### 4.1.1.1. Recursos humanos

RECURSOS HUMANOS	NOMBRES
Investigadores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flores Gavilanes Belki Verenise</li><li>• Villaprado Alcívar Thais Nalaya</li></ul>
Asesor de tesis / Tutor de proyecto de investigación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Msc. Martinez Mora Stalin Fabian</li></ul>

##### 4.1.1.2. Recursos económicos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTOS c/u	TOTAL
Equipos			
Retinoscopía	1	\$650.00	\$650.00
Caja de prueba	1	\$400.00	\$400.00
Foróptero	1	\$1.200	\$1.200
Regla de Krismky	2	\$20.00	\$40.00
Oclusores	2	\$4.00	\$8.00
Flipper	2	\$22.00	\$44.00
Luces de Worth	1	\$110.00	\$110.00
Optotipos	3	\$8.00	\$24.00
Test de Randot	1	\$340.00	\$340.00
Linterna	2	\$10.00	\$20.00

#### 4.2. Cronograma del proyecto

N°	MESES	NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
	SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	ACTIVIDADES																								
1	Selección del tema				X																				
2	Aprobación del tema											X													
3	Recopilación de la información						X	X	X																
4	Desarrollo del capítulo I												X												
5	Desarrollo del capítulo II													X	X										
6	Desarrollo del capítulo III														X	X	X								
7	Elaboración de la encuesta														X										
8	Aplicación de la encuesta																X								
9	Tamización de la información																	X							
10	Desarrollo del capítulo IV																		X	X	X				
11	Elaboración de las conclusiones																						X		
12	Presentación de la tesis																						X		
13	Sustentación de la previa																		X						
14	Sustentación																								

### 4.3. Resultados obtenidos de la investigación

**Tabla N°4: Paciente N°1 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	14
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	24
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	11.3D
	ARP	-5.00 OD/ -4.00 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 18 R / 7 R
	C.C. BINOCULAR	+0.25
	C.C. MONOCULAR	+0.25
	MEM	+1.50 (OD) / +0.50 (OI)
	ARN	+0.25 OD/ +0.75 OI
<b>GRUPOS C</b>	FORIA	1 HIPO
	RELACIÓN AC/A	P: 1 EXO L: 6 EXO

Fuente de Investigación: Paciente N°1 del sector Baldramina Alta  
 Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°5: Paciente N°1 sistema de Morgan optimizado 19 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	HIPOFUNCIÓN LEVE
<b>COVER TEST</b>	P: EXO L: EXO
<b>TORRINGTON</b>	P: 1 EXO L: 6 EXO
<b>PPC</b>	13/29
<b>VFP L</b>	X 18/7
<b>VFP C</b>	X 24/5
<b>VFN L</b>	X 14/0
<b>VFP C</b>	X 24/0
<b>AA</b>	10D
<b>FA</b>	B: 12cpm (-) M: OD 16cpm / OI 20cpm
<b>ARN</b>	+0.25 OD / +0.75 OI
<b>ARP</b>	-5.00 OD / -4.00 OI
<b>MEM</b>	+1.50 OD / +0.50 OI
<b>AC/A</b>	6/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	Diplopía homónima con una exodesviación
<b>LUCES DE WORTH</b>	Supresión alternante

Fuente de Investigación: Paciente N°1 del sector Baldramina Alta  
 Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Recordando el estudio de Morgan categorizado por grupos, ella menciona que si el grupo A posee valores bajos y el grupo B posee valores altos el paciente va a presentar problemas de convergencia.

En este paciente se observan los resultados del sistema de Morgan en la Tabla N4, los valores del Grupo A son más altos de los valores normales y el Grupo B tiene valores más bajos de lo esperado, por lo cual para Morgan este paciente presenta problemas de convergencia.

En el sistema optimizado se tomó en cuenta cada uno de los valores de las pruebas en sus distintas categorías, se puede observar valores bajos y altos según él los valores normales, por lo cual esta paciente presenta una exoforia básica secundaria a una insuficiencia acomodativa.

**Tabla N°6: Paciente N°2 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	6
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	17
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	12.5D
	ARP	-1.25 OD / -1.50 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X/ 22/18
	C.C. BINOCULAR	-1.25
	C.C. MONOCULAR	-1.25
	MEM	+1.50 (OD) / +1.00 (OI)
	ARN	+1.00D / +1.00 OI
GRUPO C	FORIA	P: 6 ENDO L: 3 ENDO
	RELACIÓN AC/A	8/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°2 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°7: Paciente N°2 sistema de Morgan optimizado 12 AÑOS H**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	P: ENDO L: ENDO
TORRINGTON	P: 6 ENDO L: 3 ENDO
PPC	HLN/6
VFP L	X/ 22/ 18
VFP P	X/ 26/ 14
VFN L	X/ 6/ 9
VFN P	X/ 17/ 7
AA	12.5D
FA	M: OD: 10 cpm / OI 11 cpm B: 8cpm (+)
ARN	+1.00D / +1.00 OI
ARP	-1.25 OD / -1.50 OI
MEM	+1.50 OD / +1.00 OI
AC/A	8/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°2 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Basándose en el estudio de Morgan cuando el paciente presenta valores más bajos de lo esperado en el Grupo A y valores más altos de lo normal en el grupo B como está representado en la tabla N6, el paciente presenta una fatiga acomodativa dado los resultados.

Sin embargo, en el sistema optimizado donde se ha tomado en cuenta de manera grupal cada prueba y resultado, se puede observar que el paciente presenta un exceso de convergencia asociado a un exceso acomodativo, por la relación de la ARP y la FA.

Como resultado en la Tabla N7 se pudo visualizar signos como una endoforia elevada, AC/A elevada, las VFP más altas de lo esperado, el PPC hasta la nariz, ARP bajo, ARN bajo, AA aumentada, y la FA se le dificulta con los + en el cpm de manera binocular. Esto muestra un exceso de convergencia como consecuencia de una respuesta acomodativa excesiva.

**Tabla N°8: Paciente N°3 sistema de Morgan**

GRUPO	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	3
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	15
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	8.33 D
	ARP	-1.00 OD / -1.00 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 20 / 10
	C.C. BINOCULAR	+1.25
	C.C. MONOCULAR	+1.25
	MEM	+1.25 OD / +1.25 OI
	ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: 4 EXO L:1 EXO

Fuente de Investigación: Paciente N°3 del Sector Baldramina Alta

Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°9: Paciente N°3 sistema de Morgan optimizado 20 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	P: EXO L: EXO
<b>TORRINGTON</b>	P: 4 EXO L:1 EXO
<b>PPC</b>	10/14
<b>VFP L</b>	X/ 20/ 10
<b>VFP P</b>	X/ 22/ 11
<b>VFN L</b>	X/ 3/ 7
<b>VFN P</b>	X/ 15/ 8
<b>AA</b>	8.33 D
<b>FA</b>	M: OD: 11 cpm / OI 12 cpm B: 9cpm (-)
<b>ARN</b>	+2.00 OD / +2.00 OI
<b>ARP</b>	-1.00 OD / -1.00 OI
<b>MEM</b>	+1.25 OD / +1.25 OI
<b>AC/A</b>	4/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	40" arco

Fuente de Investigación: Paciente N°3 del sector Baldramina Alta

Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### **Análisis e interpretación**

Analizando la Tabla N8 según la teoría de Morgan en los resultados del paciente N3 el grupo A tiene valores más bajos de lo normal y el grupo B valores más altos de lo normal por lo cual el paciente presenta una fatiga acomodativa según Morgan.

Viendo los resultados de la tabla N9 de las pruebas realizadas se visualizó una insuficiencia acomodativa, la AA en la paciente presenta una reducción es el signo más característico, también se puede observar ARP baja, en la FA se puede visualizar que el cpm se le dificulta con el signo -, el MEM presenta un retraso acomodativo, el PPC está ligeramente alejado y finalmente en las RFN se encuentran reducidas, por lo cual se observa una insuficiencia acomodativa.



**Tabla N°10: Paciente N°4 sistema de Morgan**

GRUPO	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
GRUPO A	VFN L (ROTURA)	7
	VFN C (BORROSIDAD)	X
	VFN C (ROTURA)	21
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	14D
GRUPO B	ARP	-2.50 OD / -2.50 OI
	VFP L (BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 17/8
	C.C. BINOCULAR	-0.75
	C.C. MONOCULAR	-0.75
	MEM	+1.25 OD / +1.00 OI
	ARN	+1.25 OD / +1.25 OI
GRUPO C	FORIA	P: 2 ENDO L: 3 ENDO

Fuente de Investigación: Paciente N°4 del sector Baldramina Alta

Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°11: Paciente N°4 sistema de Morgan optimizado 15 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	P: ENDO L: ENDO
TORRINGTON	P: 2 ENDO L: 3 ENDO
PPC	HLN/5
VFP L	X/ 17/ 8
VFP P	X/ 18/ 7
VFN L	X/ 7/ 11
VFN P	X/ 21/ 14
AA	14D
FA	M: OD: 10 cpm / OI 12 cpm B: 7cpm (+)
ARN	+1.25 OD / +1.25 OI
ARP	-2.50 OD / -2.50 OI
MEM	- 1.25 OD / -1.00 OI
AC/A	4/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES

Fuente de Investigación: Paciente N°4 del sector Baldramina Alta

Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Los resultados de la tabla N10 muestran en el Grupo A posee 3 valores bajos y 1 alto, mientras que el grupo B presenta 3 valores altos y 2 valores bajos, por lo cual basándose en el sistema de Morgan el paciente presenta una fatiga acomodativa dado los resultados y análisis de Morgan.

Mientras que los valores del sistema optimizado presentados en la tabla N11 muestran un signo muy característico el PPC hasta la nariz, y la RFP se presentan con mayor dificultad, los CCJ ve mejor las líneas verticales, en el MEM el paciente presenta un LEAD, la AA la se puede visualizar de manera aumentada, por lo cual según el sistema optimizado presenta un exceso acomodativo.

**Tabla N°12: Paciente N°5 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	8
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	25
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	6.25
	ARP	-2.25 OD / -2.25 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 18 /10
	C.C. BINOCULAR	+0.75
	C.C. MONOCULAR	+0.75
	MEM	+ 1.00 OD / +1.00 OI
	ARN	+1.00 OD / +1.00 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: 5 EXO L: 4 EXO
	RELACIÓN AC/A	2/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°5 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°13: Paciente N°5 sistema de Morgan optimizado 12 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	P: EXO L: EXO
<b>TORRINGTON</b>	P: 5 EXO L: 4 EXO
<b>PPC</b>	18/26
<b>VFP L</b>	X/ 18/ 10
<b>VFP P</b>	X/ 16/ 6
<b>VFN L</b>	X/ 8/ 15
<b>VFN P</b>	X/ 25/ 18
<b>AA</b>	6.25 D
<b>FA</b>	M: OD: 10 cpm / OI 9 cpm B: 5cpm (+)
<b>ARN</b>	+1.00 OD / +1.00 OI
<b>ARP</b>	-2.25 OD / -2.25 OI
<b>MEM</b>	+ 1.00 OD / +1.00 OI
<b>AC/A</b>	2/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°5 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Los resultados mostrados en la tabla N12 el Grupo A, los valores de la VFN son más altos de lo normal mientras que la AA es más baja de lo esperado, sin embargo, en el Grupo B se presentan valores más bajos en las VFP y en la ARN, mientras el método de estimulación monocular lo se observan elevado, según la teoría de Morgan el paciente presenta problemas de convergencia.

Sin embargo, los resultados del sistema optimizado muestran una insuficiencia de convergencia; el paciente presenta una exoforia mayor de VP, el PPC se encuentra alejado, tenemos el AC/A bajo por que el resultado es menor de 3, la AA es reducida para la edad del paciente, las RFP se encuentran reducidas, y la FAB presenta dificultades para relajar con el +.

**Tabla N°14: Paciente N°6 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	5
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	17
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	7.70D
	ARP	-1.00 OD / -1.25 OI
<b>GRUPO B</b>	VFPL(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 19 / 10
	C.C. BINOCULAR	+1.50
	C.C. MONOCULAR	+1.75
	MEM	+ 1.00 OD / +1.00 OI
	ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: 4 EXO L: 1 EXO
	RELACIÓN AC/A	4/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°6 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°15: Paciente N°6 sistema de Morgan optimizado 26 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	P: EXO L: EXO
<b>TORRINGTON</b>	P: 4 EXO L: 1 EXO
<b>PPC</b>	12/19
<b>VFPL</b>	X/ 19/ 10
<b>VFPP</b>	X/ 21/ 9
<b>VFNL</b>	X/ 5/ 10
<b>VFN P</b>	X/ 17/ 13
<b>AA</b>	7.70 D
<b>FA</b>	M: OD: 13 cpm / OI 11 cpm B: 8 cpm (-)
<b>ARN</b>	+2.00 OD / +2.00 OI
<b>ARP</b>	-1.00 OD / -1.25 OI
<b>MEM</b>	+ 1.00 OD / +1.00 OI
<b>AC/A</b>	4/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°6 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Según los valores presentados en la tabla N14 del método de Morgan, el paciente presenta una fatiga acomodativa, basándose en los resultados de los grupos, el grupo A presenta valores más bajos de lo normal, mientras que en el grupo B presenta valores más elevados, en los CCJ y en el método de estimulación monocular, por lo cual el paciente según Morgan presenta una fatiga acomodativa.

Ahora en la tabla N15 se observan los valores del sistema optimizado y han sido analizados en conjunto, por lo cual se puede observar la AA reducida en conjunto con la ARP, en el PPC presentando un alejamiento, además, el paciente también presentaba problemas en la FAB con los -, y en la VFN presentaba mayor dificultad, por lo cual, se concluyó el análisis que el paciente presenta una insuficiencia acomodativa.

**Tabla N°16: Paciente N°7 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	6
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	17
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	9.10D
	ARP	-2.25 OD / -2.50 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 19 / 10
	C.C. BINOCULAR	+0.75
	C.C. MONOCULAR	+0.75
	MEM	+ 2.00 OD / +1.75 OI
	ARN	+3.00 OD / +3.00 OI
GRUPO C	FORIA	P: 2 ENDO L: 2 ENDO
	RELACIÓN AC/A	5/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°7 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°17: Paciente N°7 sistema de Morgan optimizado 22 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	HIPOFUNCIÓN LEVE
COVER TEST	P: ENDO L: ENDO
TORRINGTON	P: 2 ENDO L: 2 ENDO
PPC	10/14
VFP L	X/ 19/ 10
VFP P	X/ 21/ 9
VFN L	X/ 6/ 11
VFN P	X/ 17/ 9
AA	9.10D
FA	M: OD: 13 cpm / OI 15 cpm B: 10cpm (-)
ARN	+3.00 OD / +3.00 OI
ARP	-2.50 OD / -2.25 OI
MEM	+ 2.00 OD / +1.75 OI
AC/A	5/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 5 LUCES 2 ROJASD 3 VERDES I VP 5 LUCES
TEST DE RANDOT	140° arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°7 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

Analizando los resultados de la tabla N16 del sistema de Morgan, el grupo A presenta valores más bajo de los valores esperados, mientras que el grupo B presenta valores más altos, por lo cual Morgan esto lo clasificaría como una fatiga acomodativa.

Sin embargo, al analizar la tabla N17 del sistema optimizado, se observan signos característicos de una endoforia básica, ya que se observa que el paciente presenta las VFP normales, mientras que las VFN se presenta un poco disminuidas, la FAB presenta falla con los lentes -, el MEM y las ARN se presenta con valores elevados, el signo más característico de este grupo es la endoforia similar de cerca y de lejos, además el paciente presenta una supresión intermitente.

**Tabla N°18: Paciente N°8 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	6
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	19
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	7.70 D
	ARP	-1.25 OD / -1.00 OI
GRUPO B	VFP L (BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 20 /16
	C.C. BINOCULAR	+1.00
	C.C. MONOCULAR	+1.00
	MEM	+ 3.00 OD / +2.50 OI
	ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
GRUPO C	FORIA	P: 3 EXO L: 0.50 EXO
	RELACIÓN AC/A.	3/1

Fuente de Investigación: Paciente N°8 del sector Baldramina Alta  
Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°19: Paciente N°8 sistema de Morgan optimizado 18 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	NORMAL
TORRINGTON	P: 3 EXO L: 0.50 EXO
PPC	8/13
VFP L	X/ 25/ 15
VFP P	X/ 20/ 16
VFN L	X/ 19/ 11
VFN P	X/ 6/ 10
AA	-11.11D – 10.00 D 7.70 D
FA	M: OD: 15 cpm / OI 16 cpm B: 10 cpm (-) 3”
ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
ARP	-1.25 OD / -1.00 OI
MEM	+ 3.00 OD / +2.50 OI
AC/A	3/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40” arco

Fuente de Investigación: Paciente N°8 del sector Baldramina Alta  
Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Mediante la tabla N18 se analizó los valores de los diferentes grupos definidos según Morgan, en esta tabla se puede observar que los valores del grupo A están más disminuidos de lo normal, mientras que en el grupo B se analizó los resultados de manera grupal visualizando los valores más elevados, por lo cual, el sistema de Morgan define que el paciente presenta una fatiga acomodativa.

En el sistema optimizado cada prueba y valor esperado es analizado de manera individual, por lo cual, se puede observar en la tabla N19, que la AA del paciente fue cambiando según las veces que se le realizó, para finalmente quedar disminuidas, en el MEM se observó un retardo acomodativo, en la FA el paciente al principio presentaba buena acomodación en los cpm, sin embargo, al realizarlo por tercera vez ya presentaba dificultad, completo su primer cpm en un tiempo de 3”. Por lo cual este paciente fue diagnosticado con fatiga acomodativa.

**Tabla N°20: Paciente N°9 sistema de Morgan**

**Tabla N°21: Paciente N°9 sistema de Morgan optimizado 13 AÑOS**

RESULTADOS

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	6
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	20
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	12.5 D
	ARP	-1.50 OD / -1.25 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 22 / 14
	C.C. BINOCULAR	+1.00
	C.C. MONOCULAR	+1.00
	MEM	+ 0.50 OD / +0.75 OI
	ARN	+1.25 OD / +1.25 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: 2 ENDO L: 0.50 EXO
Fuente de Investigación: Paciente N°9 del sector Baldramina Alta	RELACION AC/A	3/1

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	HIPOFUNCION
<b>COVER TEST</b>	ENDO ENDO
<b>TORRINGTON</b>	P: 2 ENDO L: 0.50 ENDO
<b>PPC</b>	11/21
<b>VFP L</b>	X / 22 / 14
<b>VFP P</b>	X / 23 / 13
<b>VFN L</b>	X / 6 / 11
<b>VFN P</b>	X / 20 / 10
<b>AA</b>	12.5 D
<b>FA</b>	M: OD: 6 cpm / OI 6 cpm (+/-) B: 4 cpm (+/-)
<b>ARN</b>	+1.25 OD / +1.25 OI
<b>ARP</b>	- 1.50 OD / -1.25 OI
<b>MEM</b>	+ 0.50 OD / +0.75 OI
<b>AC/A</b>	3/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	Nº del sector Baldramina Alta 60º arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°9 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

Según los resultados de la tabla N20 donde se analiza el sistema de Morgan de manera grupal, los resultados dan una fatiga acomodativa en el paciente, dado que el grupo A presenta valores menos esperado de lo normal, mientras que el grupo B presenta valores más elevados de lo normal en los CCJ, y en las VFP.

Mientras que en la tabla N21 donde se analizó el sistema optimizado de manera individual se presenta una inflexibilidad acomodativa, el signo más relevante es la FAM y la FAB el paciente presentaba dificultad para relajar y estimula con las lentes negativas y positivas, además el paciente presento la ARP Y ARN de manera disminuida. El MEM, la AA se encuentran de manera normal.

**Tabla N°22: Paciente N°10 sistema de Morgan**

**Tabla N°23: Paciente N°10 sistema de Morgan optimizado 16 AÑOS**

GRUPO A	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	5
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	19
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	16.75 D
	ARP	-2.50 OD / -2.50 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 17 / 8
	C.C. BINOCULAR	-0.75
	C.C. MONOCULAR	-0.75
	MEM	+ 1.00 OD / +1.25 OI
	ARN	+2.50 OD / +2.25 OI
GRUPO C	FORIA	P: 3 ENDO L: 1 ENDO
Fuente de Investigación: Paciente N°10 del sector Baldramina Alta		RELACION AC/A 3/1
Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar		

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	ENDO ENDO
TORRINGTON	P: 3 ENDO L: 1 ENDO
PPC	HLN/7
VFP L	X/ 17/ 8
VFP P	X / 19 / 9
VFN L	X / 5/ 12
VFN P	X / 19/ 11
AA	16.75D
FA	M: OD: 15 cpm / OI 15 cpm B: 9 cpm (+)
ARN	+1.25 OD / +1.25 OI
ARP	-2.50 OD / -2.50 OI
MEM	- 1.00 OD / - 1.25 OI
AC/A	3/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	Paciente N°10 del sector Baldramina Alta 40 arco
Fuente de Investigación: Paciente N°10 del sector Baldramina Alta	
Elaborado por: Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar	

## Análisis e interpretación

Analizando los resultados de la tabla N22, el grupo A presenta valores 3 valores bajos, 1 normal, y 1 más elevado de lo normal, mientras que en el Grupo B se observa 1 valor más elevado de los valores esperados, 1 valor bajo y los otros restantes normales, por lo cual no se puede llegar a un análisis, ya que los valores de los grupos analizados de manera grupal no se llegan a ninguna conclusión.

Mientras que en la tabla N23 donde se analizó los valores de las pruebas de manera individual se pudo notar signos muy característicos como; PPC hasta la nariz, los CCJ el paciente vio mejor las líneas verticales, el MEM presento un LEAD, la FA se dificultaba relajar con los +, y la AA se encontró aumentada, por lo cual, se llegó a la conclusión de que el paciente presentaba un exceso acomodativo.

**Tabla N°24: Paciente N°11 sistema de Morgan**

**Tabla N°25: Paciente N°11 sistema de Morgan optimizado 16 AÑOS**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	3
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	15
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	8.33D
	ARP	-1.50 OD / -1.50 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 17 / 6
	C.C. BINOCULAR	+1.25
	C.C. MONOCULAR	+1.25
	MEM	+1.00 OD / +1.00 OI
	ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
GRUPO C	FORIA	P: 4 EXO L: 1 EXO
	RELACIÓN AC/A	4/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°11 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	P: EXO L: EXO
TORRINGTON	P: 4 EXO L: 1 EXO
PPC	11/19
VFP L	X / 17 / 6
VFP P	X / 18 / 8
VFN L	X / 3 / 7
VFN P	X / 15 / 9
AA	8.33D
FA	M: OD: 8 cpm / OI 8 cpm B: 5cpm (-)
ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
ARP	-1.00 OD / -1.00 OI
MEM	+ 1.00 OD / +1.00 OI
AC/A	4/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°11 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

Los resultados de la Tabla N24, muestran que el Grupo A tiene los valores en los 5 resultados valores más bajos de lo normal, mientras que en el Grupo B se observan los valores más altos de lo normal en los CCJ y en el método de estimulación monocular, por lo cual el Grupo A tiene valores más negativos de lo normal y el Grupo B valores más positivos de lo normal por lo cual este paciente presenta una fatiga acomodativa según el sistema de Morgan.

Analizando los valores de la tabla N25 del sistema optimizado, se visualizó que el paciente presentaba una AA y ARP reducida, en el MEM se presentaba un retraso acomodativo, el PPC se encontraba alejado, en la FAB había problemas de estimulación con los lentes-, finalmente los CCJ presento valores más positivos de lo normal, por lo cual se diagnosticó una insuficiencia acomodativa.

**Tabla N°26: Paciente N°12 sistema de Morgan**

**Tabla N°27: Paciente N°12 sistema de Morgan optimizado 30 AÑOS**



GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	2
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	14
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	6.65D
	ARP	-0.75 OD / -0.75 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 17 / 8
	C.C. BINOCULAR	+0.75
	C.C. MONOCULAR	+0.75
	MEM	+ 1.25 OD / +1.25 OI
	ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: 1 ENDO L: 6 ENDO
	RELACIÓN AC/A	4/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°12 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	P: ENDO L: ENDO
<b>TORRINGTON</b>	P: 1 ENDO L: 6 ENDO
<b>PPC</b>	15/24
<b>VFP L</b>	X/ 17/ 8
<b>VFP P</b>	X/ 19/ 9
<b>VFN L</b>	X/ 2/ 6
<b>VFN P</b>	X/ 14/ 3
<b>AA</b>	6.65 D
<b>FA</b>	M: OD: 7 cpm / OI 7 cpm B: 4cpm (-)
<b>ARN</b>	+2.00 OD / +2.00 OI
<b>ARP</b>	-0.75 OD / -0.75 OI
<b>MEM</b>	+ 1.25 OD / +1.25 OI
<b>AC/A</b>	4/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 3 LUCES VERDES (OD) VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	200" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°12 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

Visualizando la tabla N26, donde se analizó el sistema de Morgan mediante la clasificación de los grupos, se puede notar que los valores de menor valor a los esperados son los del grupo A, mientras que los valores más elevados de lo normal son los del grupo B, por lo cual, según Morgan el paciente presenta una fatiga acomodativa.

Sin embargo, en la tabla N27, se visualiza una endoforia de VL elevado, las VFN en VL están reducidas, el PPC está alejado, además en las luces de Worth se encontró una supresión, la AA y la ARN se encontraba de manera normal, pero la ARP se encuentra baja, por lo cual, este paciente presenta una insuficiencia de divergencia.

**Tabla N°28: Paciente N°13 sistema de Morgan**

**Tabla N°29: Paciente N°13 sistema de Morgan optimizado 14 AÑOS M**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	9
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	X
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	14.25D
	ARP	-1.00 OD / -1.00 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 17 /5
	C.C. BINOCULAR	+0.50
	C.C. MONOCULAR	+0.50
	MEM	+ 1.50 OD / +1.50 OI
	ARN	+2.00 OD / +2.00 OI
GRUPO C	FORIA	P: 4 EXO L: 7 EXO
	RELACIÓN AC/A	5/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°13 del sector Baldramina Alta  
**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	P: EXO L: EXO
TORRINGTON	P: 4 EXO L: 7 EXO
PPC	4/7
VFP L	X/ 12/ 5
VFP P	X/ 15/ 6
VFN L	X 9/16
VFN P	X/ X/ X
AA	14.25 D
FA	M: OD: 10 cpm / OI 10 cpm B: 7cpm (+)
ARN	+1.75 OD / +1.75 OI
ARP	-1.00 OD / -1.00 OI
MEM	+ 1.50 OD / +1.50 OI
AC/A	5/1
PRISMA BASE 6	VL EXISTE VP EXISTE, DIPLOPIA HOMONIMA Y ENDODESVIACIÓN
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	140" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°13 del sector Baldramina Alta  
**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

En la tabla N28 se estudiaron los grupos según la clasificación de Morgan el Grupo A 4/5 se presentaban valores más altos de lo normal, por lo que en el grupo B 2 resultados se encontraban en valores más bajo de lo normal, los otros valores restantes se encontraban en valores normales. Sin embargo, en ambos grupos se notaron anomalías por lo cual para Morgan este paciente presenta problemas de convergencia según su clasificación.

Al visualizar la tabla N29, se puede observar que el paciente presenta un exoforia mayor de cerca que de lejos, además a causa de esto, las VFN de VP no están siendo compensados por el valor de la foria, la AC/A se encuentra elevada, en el método de estimulación monocular se encuentra un LAG elevado, la ARP se encuentra reducida y en el primer grado de la visión binocular en VP se encontró una diplopía homónima y endodesviación, por lo tanto, este paciente presenta un exceso de divergencia.

**Tabla N°30: Paciente N°14 sistema de Morgan**

**Tabla N°31: Paciente N°14 sistema de Morgan optimizado 23 AÑOS H**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	3
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	14
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	14.50 D
	ARP	-1.00OD / -1.00 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X / 23 /15
	C.C. BINOCULAR	+0.50
	C.C. MONOCULAR	+0.50
	MEM	+ 2.00 OD / +2.00 OI
	ARN	+1.25 OD / +1.25 OI
GRUPO C	FORIA	P: 1 ENDO L: 5 ENDO
	RELACIÓN AC/A	6/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°14 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	P: ENDO L: ENDO
TORRINGTON	P: 1 ENDO L: 5 ENDO
PPC	HLN/4
VFP L	X/ 23/ 15
VFP P	X/ 26/ 16
VFN L	X/ 3/ 7
VFN P	X/ 11/ 3
AA	14.50 D
FA	M: OD: 17 cpm / OI 17 cpm B: 15cpm
ARN	+1.25 OD / +1.25 OI
ARP	-1.00OD / -1.00 OI
MEM	+ 2.00 OD / +2.00 OI
AC/A	6/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°14 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

Según los valores presentados en la tabla N30 del método de Morgan, el paciente presenta una fatiga acomodativa, los valores del grupo B en la VFP y en MEM son más altas del valor esperado, mientras que el grupo A los valores de VFN y la ARP son más bajas de normal, Morgan menciona que si en el grupo A los valores son bajos y en el grupo B son altos el paciente presenta una fatiga acomodativa.

Mientras que en la tabla N31 donde se encuentran los valores del sistema optimizado se pudieron observar valores que indican un exceso de convergencia como son: endoria mayor en VP, la AC/A elevada, las VFN se encuentran reducidas, mientras que las VFP se encuentran elevadas, el PPC se encuentra HLN, también se encuentra un LAG, y finalmente las ARP y ARN con valores menores a lo esperado, por lo cual el paciente presenta un exceso de convergencia.

**Tabla N°32: Paciente N°15 sistema de Morgan**

**Tabla N°33: Paciente N°15 sistema de Morgan optimizado 26 AÑOS**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	10
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	21
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	7.69 D
	ARP	-1.00 OD / -1.00 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	18 / 22 / 3
	C.C. BINOCULAR	0.00
	C.C. MONOCULAR	0.00
	MEM	+ 0.75 D / +0.75 OI
	ARN	+0.75 OD / +0.75 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: 2 EXO L: 0.5 EXO
	RELACIÓN AC/A	3/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°15 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	NORMAL
<b>TORRINGTON</b>	P: 2 EXO L: 0.5 EXO
<b>PPC</b>	11/15
<b>VFP L</b>	18/ 22/ 3
<b>VFP P</b>	X/ 30/ 4
<b>VFN L</b>	X /10/ 2
<b>VFN P</b>	X /21/ 2
<b>AA</b>	7.69 D
<b>FA</b>	M: OD: 7 cpm / OI 7 cpm B: 4(+) cpm
<b>ARN</b>	+0.75 OD / +0.75 OI
<b>ARP</b>	-1.00 OD / -1.00 OI
<b>MEM</b>	+ 0.75 OD / +0.75 OI
<b>AC/A</b>	3/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	40° arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°15 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

## Análisis e interpretación

Visualizando la tabla N32 del sistema de Morgan los valores del grupo A se encuentran más elevado de lo normal en las VFN, mientras que en el grupo B las VFP y la ARN se encuentran en valores más bajo de lo esperado, por lo cual este paciente según Morgan presenta problemas de convergencia.

Sin embargo, en la tabla N33, se estudiaron los valores de manera independiente para luego ser conjugados y llegar a un resultado, donde se encontraron valores como; la FAM Y FAB disminuidos en la relajación y en la estimulación, la ARP Y ARN reducidas, sin embargo, las VFN Y VFP son más altas de lo normal, mientras que la AA y MEM son normales, estos resultados indican que el paciente en el sistema optimizado presenta una inflexibilidad acomodativa.

**Tabla N°34: Paciente N°16 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	24
	VFN C(BORROSIDAD)	15
	VFN C(ROTURA)	18
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	5.55 D
	ARP	-4.25 OD / -5.50 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X/ 12/0
	C.C. BINOCULAR	0.00
	C.C. MONOCULAR	0.00
	MEM	+ 2.00 OD / +2.50 OI
	ARN	+1.00 OD / +0.75 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: ENDO L: ENDO
	RELACIÓN AC/A	2/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°16 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°35: Paciente N°16 sistema de Morgan optimizado 19 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	EXO EXO
<b>TORRINGTON</b>	P: 4 EXO L: 1 EXO
<b>PPC</b>	18/22
<b>VFP L</b>	X/ 12/0
<b>VFP P</b>	X 8/24
<b>VFN L</b>	15/ 24/4
<b>VFN P</b>	18/ 30/4
<b>AA</b>	5.55 D
<b>FA</b>	M: OD: 19 cpm / OI 19 cpm B: 14 (+) cpm
<b>ARN</b>	+1.00 OD / +0.75 OI
<b>ARP</b>	-4.25 OD / -5.50 OI
<b>MEM</b>	+ 2.00 OD / +2.50 OI
<b>AC/A</b>	2/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°16 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Analizando la tabla N34 según los grupos del sistema de Morgan, en el grupo A se encontraron valores más elevados de lo normal en las VFN y en la ARP, solo la AA se la encuentra disminuida, mientras que en el grupo B los valores son más bajos de lo normal en la VFP y ARN, sin embargo, el MEM se encuentra elevado, por lo cual, según el método analíticos de Morgan lo deriva como problemas de convergencia.

En la tabla N35 en el sistema optimizado, se encontró en la estimulación monocular un LAG, el PPC se encuentra alejado, las VFN se encuentran elevadas, sin embargo, las VFP están disminuidas, la AA se encuentra disminuida, la ARN baja, mientras la ARP alta, en la FAB se encontraron problemas para relajar, por lo tanto, el paciente presentaba una insuficiencia de convergencia.

**Tabla N°36: Paciente N°17 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>GRUPO A</b>	VFN L(ROTURA)	16
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	30
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	10D
	ARP	-1.75 OD / -1.50 OI
<b>GRUPO B</b>	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X/ 12/ 0
	C.C. BINOCULAR	+0.50
	C.C. MONOCULAR	+0.50
	MEM	+ 0.50 OD / +0.75 OI
	ARN	+0.25 OD / +0.25 OI
<b>GRUPO C</b>	FORIA	P: ENDO L: ENDO
	REALACIÓN AC/A	3/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°17 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°37: Paciente N°17 sistema de Morgan optimizado 22 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
<b>DUCCIONES</b>	COMPLETA
<b>VERSIONES</b>	COMPLETA
<b>COVER TEST</b>	ENDO ENDO
<b>TORRINGTON</b>	P: 2 ENDO L: 1 ENDO
<b>PPC</b>	10/14
<b>VFP L</b>	X/ 12/0
<b>VFP P</b>	X 24/4
<b>VFN L</b>	X/ 16/2
<b>VFN P</b>	X/ 30/9
<b>AA</b>	10D
<b>FA</b>	M: OD: 7 cpm / OI 8 cpm B: 5 (+) cpm
<b>ARN</b>	+0.25 OD / +0.25 OI
<b>ARP</b>	-1.75 OD / -1.50 OI
<b>MEM</b>	+ 0.50 OD / +0.75 OI
<b>AC/A</b>	3/1
<b>PRISMA BASE 6</b>	SI EXISTE
<b>LUCES DE WORTH</b>	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
<b>TEST DE RANDOT</b>	40° arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°17 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Basándose en la tabla N36 donde se encuentran los valores del sistema de Morgan, los resultados indican que el paciente presenta problemas de convergencia, dado que el grupo A presenta valores más altos que el grupo B; en el grupo B se puede observar que todos los resultados son más bajos de lo esperado.

Sin embargo, en la tabla N37 se encontró la FAM y FAB reducidas, las VFN más elevadas de lo normal, las VFP en VL reducidas mientras que en VP se encuentran elevadas, la AA esta levemente disminuida, la ARN mostraba un valor menor a lo esperado, por lo cual se diagnosticó inflexibilidad acomodativa en el paciente.

**Tabla N°28: Paciente N°38 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	18
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	24
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	16D
	ARP	--1.25 OD / -1.25 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X/ 18/ 4
	C.C. BINOCULAR	0.00
	C.C. MONOCULAR	0.00
	MEM	+ 0.50 OD / +1.25 OI
	ARN	+2.25 OD / +2.00 OI
GRUPO C	FORIA	P: EXO L: EXO
	RELACIÓN AC/A	2/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°18 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°39: Paciente N°18 sistema de Morgan optimizado 28 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	EXO EXO
TORRINGTON	L: 2 EXO P: 1 EXO
PPC	HLN/6
VFP L	X /18/2
VFP P	X /18/2
VFN L	X/ 18/4
VFN P	X/ 24/4
AA	16D
FA	M: OD: 11 cpm / OI 14 cpm B: 16 cpm
ARN	+2.25 OD / +2.00 OI
ARP	-1.25 OD / -1.25 OI
MEM	+ 0.50 OD / +1.25 OI
AC/A	2/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°18 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Visualizando la tabla N38 del sistema de Morgan, se encuentro que el grupo A posee valores más esperando de lo normal en 4/5 de los resultados, solo la ARP se encuentra en un valor más bajo de lo esperado, en el grupo B los valores son más bajos de lo esperado en las VFP, por lo cual para Meredith Morgan se encuentran problemas en la convergencia.

Analizando la tabla N39 donde se toman en cuenta todos los valores de manera individual se encontró el PPC hasta la nariz, las VFN elevadas mientras que las VFP estaban disminuidas, la ARP disminuida, en el OI había LAG, y la AC/A se encuentra disminuida, todos estos resultados muestran que el paciente presenta un exceso de divergencia.

**Tabla N°40: Paciente N°19 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	14
	VFN C(BORROSIDAD)	X
	VFN C(ROTURA)	0
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	6.25D
	ARP	-1.00 OD / -1.25 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X /24/4
	C.C. BINOCULAR	+1.25
	C.C. MONOCULAR	+1.50
	MEM	+ 1.25 OD / +1.50 OI
	ARN	+1.50 OD / +1.50 OI
GRUPO C	FORIA	P: 1.5 ENDO L: 2 ENDO
	REALACIÓN AC/A	3/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°19 del sector Baldramina Alta  
**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Tabla N°41: Paciente N°19 sistema de Morgan optimizado 30 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	ENDO ENDO
TORRINGTON	P: 1.5 ENDO L: 2 ENDO
PPC	17/21
VFP L	X /24/4
VFP P	X /0/0
VFN L	X/ 14/1
VFN P	X/ 0/0
AA	6.25D
FA	M: OD: 5 cpm / OI 7 cpm B: 4 (-) cpm
ARN	+1.50 OD / +1.50 OI
ARP	-1.00 OD / -1.25 OI
MEM	+ 1.25 OD / +1.50 OI
AC/A	4.5/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°19 del sector Baldramina Alta  
**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Los resultados de la tabla N40 muestran en el Grupo A valores más bajos a los normales mientras que en el grupo B los resultados fueron más altos de los normales en cada uno de sus resultados, por lo cual el paciente presenta una fatiga acomodativa según el método de análisis de Morgan.

Mientras que los valores del sistema optimizado presentados en la tabla N41 analizados de manera individual y lo que más llama la atención es que el paciente no compensa las VFP y VFN en VP, mientras que en VL se encuentran más elevadas de lo normal, la AA se encuentra disminuida para su edad, la FA se encuentra reducida al completar el cpm se le dificulta la estimulación, en el método de estimulación monocular presenta un LAG elevado, por lo cual se define que este paciente tiene problemas de insuficiencia acomodativa.



**Tabla N°42: Paciente N°20 sistema de Morgan**

GRUPOS	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
GRUPO A	VFN L(ROTURA)	18
	VFN C(BORROSIDAD)	6
	VFN C(ROTURA)	19
	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	5.88D
	ARP	-1.50 OD / -1.25 OI
GRUPO B	VFP L(BORROSIDAD Y ROTURA)	X /18 /2
	C.C. BINOCULAR	+1.50
	C.C. MONOCULAR	-1.25
	MEM	+ 1.00 OD / +0.50 OI
	ARN	+1.75 OD / +1.75 OI
GRUPO C	FORIA	P: 3 EXO L: 1 EXO
	RELACIÓN AC/A	3/1

**Fuente de Investigación:** Paciente N°19 del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalava Villaprado Alcívar

**Tabla N°43: Paciente N°20 sistema de Morgan optimizado 13 AÑOS**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
DUCCIONES	COMPLETA
VERSIONES	COMPLETA
COVER TEST	EXO EXO
TORRINGTON	L: 1 EXO P: 3 EXO
PPC	12/16
VFP L	X /18/2
VFP P	X /12/2
VFN L	X/ 6/ 18
VFN P	X/ 19/6
AA	5.88D
FA	M: OD: 10 cpm / OI 10 cpm B: 7 (-) cpm
ARN	+1.75 OD / +1.75 OI
ARP	-1.50 OD / -1.25 OI
MEM	+ 1.00 OD / +0.50 OI
AC/A	3/1
PRISMA BASE 6	SI EXISTE
LUCES DE WORTH	VL 4 LUCES VP 4 LUCES
TEST DE RANDOT	40" arco

**Fuente de Investigación:** Paciente N°19 del sector Baldramina Alta

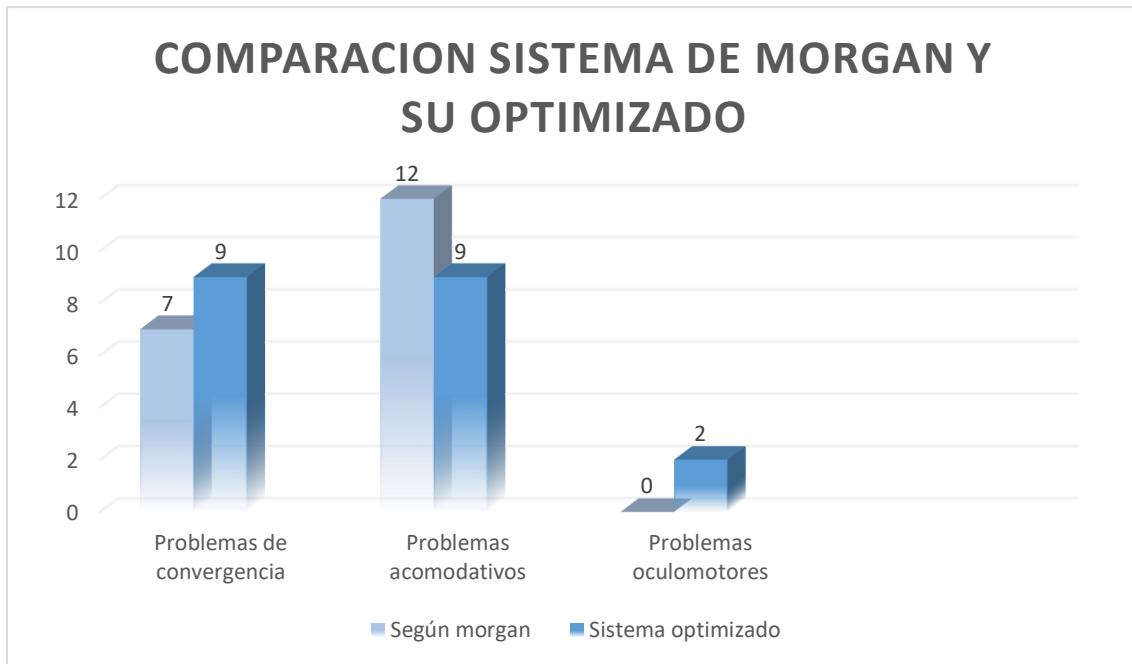
**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalava Villaprado Alcívar

### Análisis e interpretación

Visualizando la tabla N42, donde se analizó el sistema de Morgan mediante la clasificación de los grupos, se puede notar que los valores de menor valor a los esperados son los del grupo A, mientras que los valores más elevados de lo normal son los del grupo B, por lo cual, según Morgan el paciente presenta una fatiga acomodativa.

Sin embargo, en la tabla N43, se visualiza una AA más reducida de lo normal, las VFP se encuentran más bajo de lo normal, las VFN también se encuentran disminuidas, la FA se encontraba con los valores bajos a lo esperado, la ARP se encuentra en valores normales mientras que la ARN se observa con valores más bajos de lo esperado. Dado los resultados designados en el sistema optimizado se diagnosticó una insuficiencia acomodativa.

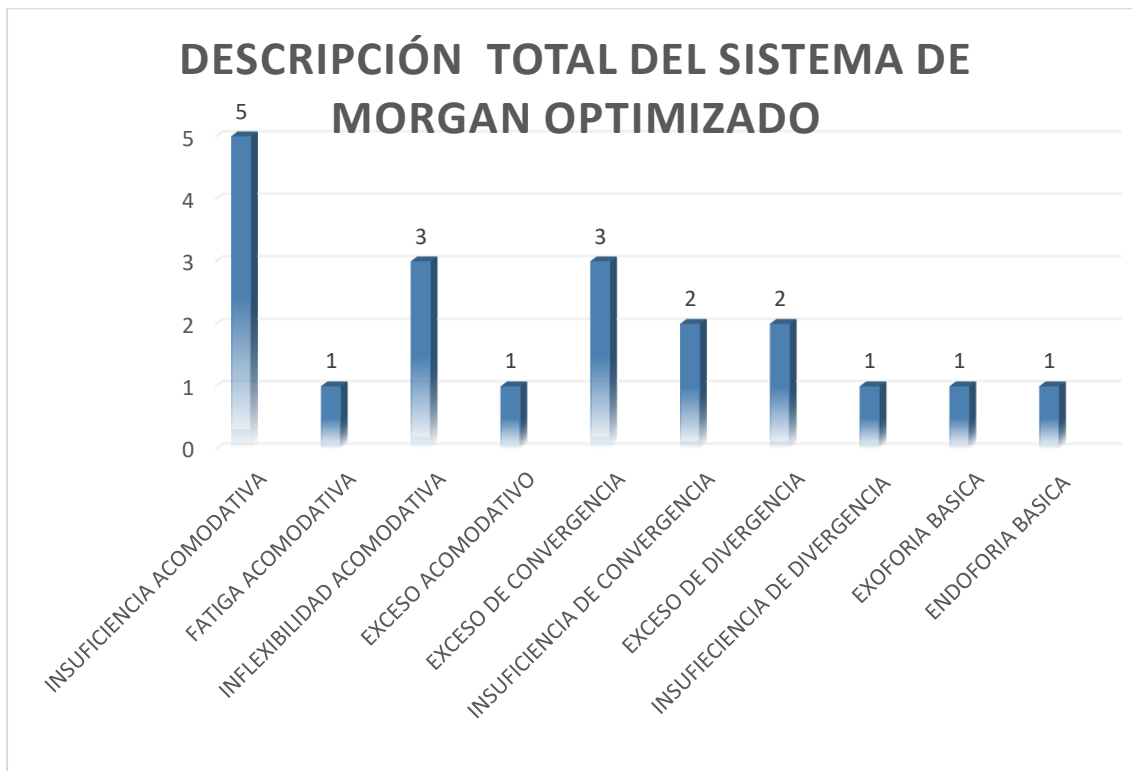
**Figura N°1. Evaluación total del sistema de Morgan**



**Fuente de Investigación:** Pacientes del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

**Figura N°2. Descripción total del sistema de Morgan optimizado**



**Fuente de Investigación:** Pacientes del sector Baldramina Alta

**Elaborado por:** Belki Verenise Flores Gavilanes y Thais Nalaya Villaprado Alcívar

#### 4.4. Discusión

Fundamentado en los resultados obtenidos en la investigación, se puede concretar que actualmente se encuentran deficiencias visuales, que se pueden diagnosticar con una buena valoración del sistema visual mediante las pruebas optométricas correctas.

En la muestra del proyecto se aplicaron dos sistemas de evaluación, el sistema de Morgan y su optimización, por medio de estos análisis se pudo notar más falencias en el sistema de Morgan recordando que este sistema fue creado en el año 1944 y desde ese entonces no se ha actualizado, mediante su optimización se puede concretar de manera particular cuáles eran los problemas acomodativos y los problemas vergenciales, además, se analizaron problemas oculomotores.

Recordando que el sistema de Morgan se clasifica en 3 grupos de manera general que es el GRUPO A, GRUPO B Y GRUPO C, estos grupos según sus valores se encargan de diagnosticar si el paciente presenta una fatiga acomodativa, problemas de convergencia, o forias y su tratamiento.

Mientras que el sistema optimizado busca de manera particular detectar problemas acomodativos, problemas vergenciales, problemas oculomotores y disfunciones binoculares, de esta forma se brindará una evaluación completa y específica de la disfunción visual.

Respaldo en los resultados figura N1, se puede visualizar las deficiencias en el sistema de Morgan. Se diagnosticó a 7 personas con problemas de convergencias, mientras que en sistema optimizado 9 personas presentaban problemas vergenciales cada uno con sus deficiencias de manera particular mientras que en el sistema normal de Morgan estaban generalizadas.

Con el método analítico de Morgan 12 personas presentaban fatiga acomodativa, mientras que en el sistema optimizado 9 personas poseen problemas acomodativos, de hecho, existe un paciente que no se pudo llegar a un análisis porque todos los grupos presentan valores más bajos de lo esperado con el sistema de optimizado se pudo llegar a un diagnóstico.

Para finalizar con el sistema optimizado se encontraron a dos personas con problemas oculomotores mientras que en el sistema de Morgan no se pudieron detectar.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

En base a la investigación realizada podemos concluir que el presente proyecto de investigación fue de gran utilidad porque permitió detectar un problema de la sociedad que se encuentra relacionado con la valoración del sistema visual realizada por el profesional Optometrista.

Como se evidenció el aumento de las disfunciones visuales asociadas o no a errores refractivos se debe en gran medida a la valoración incompleta del sistema visual, contamos con guías como son los sistemas analíticos que poseen como función estudiar la visión binocular y la acomodación para buscar solución a las disfunciones visuales, por ello, se propuso optimizar el sistema de Morgan.

La optimización del sistema de Morgan a través de un protocolo que presenta la tabla de las pruebas de valoración, la nueva clasificación propuesta y la tabla con los procedimientos realizados con sus valores esperados y valores de desviación, de este modo, el protocolo es una guía para una mejor comprensión y ejecución del sistema analítico de Morgan.

Con los resultados planteados se pudo evidenciar el alcance de los objetivos, principalmente del objetivo general, en el cual radico su importancia, ya que, se logró optimizar el sistema de Morgan para la valoración del sistema visual en la detección de las deficiencias visuales en el sector Baldramina Alta de Quevedo, por medio del protocolo de optimización, se demostró que se detectaron disfunciones acomodativas, disfunciones vergenciales, disfunciones oculomotoras y disfunciones binoculares cuando se realiza una valoración completa del sistema visual. De la misma manera, se dio el cumplimiento a la hipótesis planteada, ya que, la optimización del Sistema de Morgan si contribuyo a una valoración del sistema visual de forma particular en la detección de las deficiencias visuales que presentaron niños, jóvenes y adultos de la muestra evaluada.

El protocolo de optimización del sistema analítico de Morgan permite brindar la prevención y detección de las diferentes disfunciones visuales que afectan a los niños, jóvenes y adultos jóvenes para que se garantice el cuidado y la atención primaria de la salud visual.

## 5.2. Recomendaciones

Para el presente proyecto de investigación y para futuras investigaciones se recomienda:

- Se incentiva el uso de las tablas con las pruebas de valoración realizados con sus valores esperados, valores de desviación y anotación por parte de los estudiantes de Optometría, Optómetras, Licenciados en Optometría, Tecnólogos o técnicos en optometría para que prueben su efectividad y eficacia en la detección de deficiencias visuales.
- Se sugiere seguir de manera ordenada las pruebas de evaluación, conocer su procedimiento, sus valores normales y de desviación para una agilización en la correcta valoración del sistema visual.
- Aumentar el tamaño de la muestra para la aplicación del protocolo de optimización del sistema analítico de Morgan, así mismo, poner a experimentación el diagnóstico de las diferentes disfunciones visuales.
- Los valores de las diferentes pruebas realizadas en el protocolo son orientados por la investigación realizada por la autora Meredith Morgan en 1944, se incentiva ejecutar las pruebas y conocer los resultados bajo la autoría de otros autores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, A., León, A., & Estrada Alvarez, J. (2017). Intervalos de refencia de agudeza visual y sensibilidad al contraste en una población escolar de Pereira, Colombia. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 15, 39.
- Arana, V. L., & Macías, S. B. (2019). *Repositorio UTB*. Obtenido de DISTANCIA NASOPUPILAR Y SU INCIDENCIA EN LA ALTERACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES QUE ACUDEN A ÓPTICA MACÍAS MACHALA- EL ORO OCTUBRE-MARZO 2020:  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8161/P-UTB-FCS-OPT-000041.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BARRERA, L. O. (enero de 2011). *Caracterización de problemas sensoriales en mayores de 65 años, pertenecientes al*. Obtenido de  
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5491/1/TESINA-JORGE.pdf>
- Cárdenas, T., Fengqi, L., Guerra, M., & Gil, L. (2023). Perspectiva social del impacto de la miopía. *Revista Cubana de Oftalmología*, 10. Obtenido de  
<https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1690/pdf>
- CARRIEL, M. V., & PELAGALLO, V. J. (2019). *LA TERAPIA VISUAL COMO REFUERZO DE LAS INSUFICIENCIAS DE CONVERGENCIA EN NIÑOS DE 7-10 AÑOS, UNIDAD EDUCATIVA “JOSÉ MARÍA ESTRADA COELLO”, BABAHOYO – LOS RÍOS, OCTUBRE 2018 – ABRIL 2019*. Obtenido de Repositorio UTB:  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5866/P-UTB-FCS-OPT-000017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CHAQUI, C. R. (19 de junio de 2017). *VALORES DE NORMALIDAD DE ACOMODACIÓN EN JÓVENES*. Obtenido de TRABAJO FINAL DE GRADO:  
[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/182777/chaimae.rouaz%20-%20TFG%20CHAIMAE%20ROUAZ\\_fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/182777/chaimae.rouaz%20-%20TFG%20CHAIMAE%20ROUAZ_fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- CHIPE, E. T., & BRIONES, L. M. (2019). *EVALUAR EL SISTEMA DE ACOMODACIÓN DETECTANDO LA INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA FRANCISCO HUERTA RENDÓN BABAHOYO LOS RÍOS PRIMER SEMESTRE 2018*. Obtenido de REPOSITORIO UTB:  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4864/P-UTB-FCS-OPT-000011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Durán Silva, L. M. (enero de 2007). El examen analítico y su importancia clínica. Método de análisis gráfico. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 5(8), 13.
- Ferrándiz, A. E., Gómez, A. C., & González, D. C. (septiembre de 2022). Medida Objetiva de la Refracción. *MÉTODOS DIAGNÓSTICOS EN SEGMENTO ANTERIOR*, 125-136. Obtenido de <https://secoir.org/wp-content/uploads/2022/09/2011-Cap-11-Medida-objetiva-de-la-refraccion.-Queratometria.pdf>

- Ferrándiz, A. E., Gómez, A. C., González, D. C., & Bautista, C. P. (s.f). *Secoir.org*. Obtenido de 11. Medida Objetiva de la Refracción. Queratometría: <https://secoir.org/wp-content/uploads/2022/09/2011-Cap-11-Medida-objetiva-de-la-refraccion.-Queratometria.pdf>
- Hernández, L. R., Castro, P. D., Mendez, T. d., Zazo, R. M., & Lora, K. D. (2021). Sensibilidad al contraste en edad pediátrica. *Revista Cubana de Oftalmología*, 22. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2021/rco213l.pdf>
- INEC. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.censoecuador.gob.ec/resultados-censo/>
- Jaramillo-Cerezo, A., Torres-Yepes, V., Franco-Sánchez, I., Llano-Naranjo, Y., Arias-Uribe, J., & Suárez-Escudero, J. C. (2022). Etiología y consideraciones en salud de la discapacidad visual en la primera infancia: revisión del tema. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 96(1), 27-36. Obtenido de <https://www.rmo.com.mx/doi/pdf/10.24875/RMO.M21000202>
- León, J. E., Romero-Díaz de León, L., Sánchez Muñoz, C. E., & Guerrero Melo Samper, A. (2022). Agudeza visual: revisión y actualización, orales Universidad Autónoma de Aguascalientes, México ISSN: 2007-1655 Periodic. *Revista Lux médica*, 17(50). Obtenido de <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica/article/view/3433/3081>
- M.R., B., M., C., J.C., O., M., P., E., P., E., S., & C., V. (1998). *Optometría. Manual de exámenes clínicos*. Edicions UPC.
- Martín, Á. S., Sampedro, A. G., & Moral, J. C. (junio de 2023). La cartera de servicios. *GACETA* 592, 4. Obtenido de [https://cgcoo.es/descargas/gaceta592/En\\_portada592.pdf](https://cgcoo.es/descargas/gaceta592/En_portada592.pdf)
- MARTÍN, J. C. (20 de junio de 2017). *VALORES DE NORMALIDAD DE BINOCULARIDAD EN JÓVENES*. Obtenido de TRABAJO FINAL DE GRADO: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/182776/judit.castilla%20-%20MEMORIA\\_JuditCastilla\\_fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/182776/judit.castilla%20-%20MEMORIA_JuditCastilla_fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Martín, R. H., & Vecilla, G. A. (2010). *Manual de Optometría*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- MSP, M. d. (2018). *Salud.gob.ec*. (D. N. Normatización, Ed.) Recuperado el 22 de noviembre de 2023, de Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Calificación de la discapacidad. Manual. Dirección Nacional de Normatización, Dirección Nacional de: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/Manual\\_Calificaci%C3%B3n-de\\_Discapacidad\\_2018.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/Manual_Calificaci%C3%B3n-de_Discapacidad_2018.pdf)
- OMS. (8 de octubre de 2019). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>

- OMS. (2020). *INFORME MUNDIAL SOBRE LA VISIÓN*. GINEBRA, SUIZA. Obtenido de <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331423/9789240000346-spa.pdf?sequence=1>
- OMS. (10 de agosto de 2023). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- OPS. (2018). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de Salud visual: <https://www.paho.org/es/temas/salud-visual>
- Padilla Viveros, I. L. (2021). *Repositorio UMET*. Obtenido de TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE OPTÓMETRA: <https://repositorio.umet.edu.ec/bitstream/67000/353/1/Padilla%20Viveros%20Irma%20Lisbeth.%20Optometria.pdf>
- Rodríguez Paz, B., Rocha Machin, A., Encalada Román, P. J., & Fernández Ortega, J. C. (2021). Estudio optométrico en la población de Achupallas, provincia del Chimborazo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(3), 133-141. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/92505377/447-1631-2-PB-libre.pdf?1665896717=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstudio\\_optometrico\\_en\\_la\\_poblacion\\_de\\_A.pdf&Expires=1705070416&Signature=WNp5YbCMOZ8SAtxqI1kzvJbL9Dh2DhXfJNcwV8kgx78ikiVj](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/92505377/447-1631-2-PB-libre.pdf?1665896717=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstudio_optometrico_en_la_poblacion_de_A.pdf&Expires=1705070416&Signature=WNp5YbCMOZ8SAtxqI1kzvJbL9Dh2DhXfJNcwV8kgx78ikiVj)
- RUPÉREZ, C. L. (26 de octubre de 2022). *COMPARACIÓN DE REFRACCIÓN SUBJETIVA CONVENCIONAL Y VIRTUAL MONOCULAR*. Obtenido de MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA Y CIENCIAS DE LA VISIÓN: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/382351/TFM%20Clara%20Lajar%20c3%adn%20Rup%20c3%a9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Teu, M., E. A.-M., López-Guajardo, L., & Jiménez-Parras, R. (s.f). Fondo de Ojo. *Puesta al día en técnicas*. Corporación oftalmológica de Madrid, 2-5.
- Vecilla, G., & Herranz, M. (2011). *Manual de Optometría*. Madrid: Editorial médica Panamericana.
- Villafuerte Mera, M. R., & Briones Bohórquez, S. A. (julio-septiembre de 2021). Comportamiento de las ametropías en pacientes atendidos en óptica “Los Andes”, Ecuador. *Dialnet*, 7(3), 21. Recuperado el 22 de noviembre de 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229740>



## ANEXOS

### Anexo N°1. Solicitud a la Líder del Sector por parte de la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.



**Universidad Técnica de Babahoyo**  
**Facultad De ciencias de la salud**  
**Escuela de salud y bienestar**  
**Carrera de optometría**



Babahoyo, 30 de enero del 2024

NUVIA PINARGOTE SEGURA

**LIDER DEL SECTOR BALDRAMINA ALTA**

Presente.-

De consideración:

Por medio de este presente solicito que permita realizar su estudio de tesis a **BELKI VERENISE FLORES GAVILANES**, con cédula de ciudadanía **ECUATORIANA 1205592650**, con código estudiantil EST-UTB 23647, **THAIS NALAYA VILLAPRADO ALCÍVAR**, con cedula de ciudadanía **ECUATORIANA 1752422343**, con código estudiantil EST-UTB 23700, estudiantes de la carrera de Optometría, Malla Rediseñada de la Facultad de Ciencias de la Salud, matriculados en el proceso de titulación del período Octubre 2023 - Mayo 2024, en la modalidad presencial, con el tema de la Tesis "APLICACIÓN DEL SISTEMA DE MORGAN Y SU OPTIMIZACIÓN EN LA VALORACIÓN DEL SISTEMA VISUAL EN LOS HABITANTES DEL SECTOR BALDRAMINA ALTA DE QUEVEDO. NOVIEMBRE 2023 - ABRIL 2024".

Esperando que mi petición tenga una acogida favorable, quedamos muy agradecidos.

Atentamente;

Lcda. Fanny Suarez Camacho

DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

## Anexo N°2. Respuesta de la Líder del Sector destinada a la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.



Universidad Técnica de Babahoyo  
Facultad De ciencias de la salud  
Escuela de salud y bienestar  
Carrera de optometría



Quevedo, 31 de enero del 2024

Lcda. Fanny Suarez Camacho

**DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Presente. –

Por medio de la presente es un placer enviarle un saludo y los deseos de éxito en las labores que desempeña a favor de tan grande institución

En respuesta a la solicitud en la fecha 30 de Enero del año en curso, comunico a usted que acepto la solicitud para que las estudiantes **FLORES GAVILANES BELKI VERENISE**, con cédula de ciudadanía **ECUATORIANA 1205592650**; y **VILLAPRADO ALCIVAR THAIS NALAYA**, con cédula de ciudadanía **ECUATORIANA 1752422343**, de la carrera de Optometría, escuela de Salud y Bienestar de la Facultad de ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Babahoyo, realicen el estudio de investigación en el sector Baldramina alta de la ciudad de Quevedo, con el tema "Aplicación del sistema de Morgan y su optimización en la valoración del sistema visual".

Sin otra particular, me despido con las consideraciones del caso.

Atentamente, Nuvia Pinargote Segura con cédula de ciudadanía **ECUATORIANA 1205946476**, Líder y presidenta del Sector Baldramina Alta, de la Ciudad de Quevedo.

---

SRA. NUVIA PINARGOTE SEGURA  
LIDER DEL SECTOR BALDRAMINA ALTA

**Figura N°3. Toma de Amplitud Acomodativa por Fórmulas de Hofstetter.**



**Figura N°4. Toma de agudeza visual.**



**Figura N°5. Refracción.**



**Figura N°6. Toma de flexibilidad acomodativa.**



**Figura N°7. Toma de MEM (Método de estimulación monocular).**



Anexo N°3. Historia Clínica

INFORMACIÓN PERSONAL	
Nº HC:	FECHA:
NOMBRES COMPLETOS:	
C.I.:	EDAD:
OCUPACIÓN:	ESTADO CIVIL:
DIRECCIÓN:	
TELÉFONO:	
ÚLTIMA REVISIÓN:	
ACOMPAÑANTE: PARENTESCO:	USA GAFAS: SI( ) NO( ) PERMANENTE( ) TEMPORAL( ) OCASIONAL( )
PERSONA RESPONSABLE: PARENTESCO:	
MOTIVO DE CONSULTA	
DOLOR OCULAR( ) FOTOFOBIA( ) LAGRIMEO( ) CONTROL VISUAL( X )	CEFALEA( ) MIODESOPSIAS( ) SECRECIÓN( ) TIPO DE SEC.:
VISIÓN BORROSA: CERCA(NO )	LEJOS(NO )
OTROS SÍNTOMAS:	
EXAMEN FÍSICO	
CEJAS: NORMAL/ALT PÁRPADOS: NORMAL/ALT PESTAÑAS: NORMAL/ALT	ÁREA ORBITARIA: NORMAL/ALT OBSERVACIONES:
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES	
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES	
ANTECEDENTES OCULARES PERSONALES Y FAMILIARES	

VALORACIÓN AGUDEZA VISUAL						
AV	AV VL SC	AV VL AE	AV VL HE	AV VL CC	AV VP SC	AV VP SC
OD						
OI						
AO						

VALORACIÓN REFRACTIVA	ESFERA	CILINDRO	EJE	DNP
OD				
OI				

VALORACIÓN OCULOMOTORA											
	DUCC	VER	PPC		COVER TEST	COVER UNCOVER	COVER ALT	TORRINGTON		VON GRAEFE	
			SC	CC				FH	FV	FH	FV
OD											
OI											
AO											

	VALORACIÓN VERGENCIAL
	CCJ
OD	
OI	
AO	

	VALORACIÓN VERGENCIAL	
	VFP / VFN	
BN (DIV)	VL	
	VP	
BT (CONV)	VL	
	VP	
VERTICALES	VL	
	VP	

VALORACIÓN ACOMODATIVA									
	AA		FA		ARN/ARP		POSTURA ACOMODATIVA		AC/A
	DONDERS	HOFSTETTER	FAM	FAB	ARN	ARP	MEM	CCJ	AC/A
OD									
OI									
AO									

GRADOS DE VISION BINOCULAR					
	PERCEPCIÓN SIMULTANEA		FUSION		ESTEREOPSIS
	VL	VP	VL	VP	TIMUS
AO					

**DIAGNÓSTICO:**

# **PROTOCOLO DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA NORMATIVO DE MORGAN**

**AUTORAS:**

BELKI VERENISE FLORES GAVILANES

THAIS NALAYA VILLAPRADO ALCÍVAR

## JUSTIFICACIÓN

Los sistemas analíticos en los últimos años no han sido actualizados, ni utilizados por todos los Optometristas, esto es algo que hemos podido notar por la cantidad de deficiencias visuales que observamos actualmente en niños y jóvenes, como se plantea en el proyecto de investigación.

Debido a la incompleta valoración del funcionamiento visual se propone este protocolo de Optimización del Sistema Normativo de Morgan que tiene como objetivo disminuir las deficiencias visuales a futuro en la población.

Por lo cual este protocolo de optimización se centra en ser una guía para los profesionales de la salud visual, de esta forma se puede prevenir, detectar y diagnosticar las deficiencias visuales de manera completa y factible.

Dentro de las deficiencias visuales podemos encontrar: forias, estrabismo, exceso de convergencia, exceso de divergencia, insuficiencia de convergencia, insuficiencia de divergencia, insuficiencia de acomodación, exceso de acomodación, parálisis de acomodación, espasmo de acomodación, vergencias fusionales reducidas, entre otros.

El sistema optimizado va a evaluar a paciente pediátricos a partir de los 12 años, adolescentes y adultos jóvenes hasta los 35 años de edad, este rango se establece por la maduración del sistema visual y por la disminución de la amplitud acomodativa (pérdida de la capacidad de acomodación), es importante destacar, que la evaluación temprana permite brindarles a los pacientes un diagnóstico precoz y un tratamiento efectivo.

El siguiente protocolo fue aplicado a una muestra reducida de habitantes del sector Baldramina Alta de la ciudad de Quevedo, pero incentivamos su uso por estudiantes de Optometría, Optómetras, Licenciados en Optometría, Tecnólogos o técnicos en optometría para que prueben su efectividad y eficacia en la detección de deficiencias visuales. Este protocolo está sujeto a una línea de investigación de la salud física y mental, de la misma manera, se encuentra sujeta a una sublínea por áreas de investigación de la calidad en la salud visual.



## PROCEDIMIENTOS A EJECUTAR EN EL PROTOCOLO

Consideraciones a tener cuenta a la hora de aplicar el sistema de Morgan optimizado:

- Realización del examen físico externo del globo ocular
- Medición de la distancia pupilar de lejos y de cerca
- Revisión de los reflejos pupilares.
- Realización de campimetría (puede ser por confrontación)
- Revisión de sensibilidad al contraste.

El sistema de Morgan y el presente protocolo no se aplica a pacientes présbitas, por ello, es recomendado que se evalúe a la población con un rango de edad entre los 12 años y los 35 años.

De la misma forma que el sistema de Morgan se presentan una tabla de valores esperados, con reemplazo y aumento de algunas pruebas, para mejor comprensión y utilización como los valores normales, valores de desviación, la anotación y en anexos se encuentran el procedimiento de cada prueba. Por otro lado, el sistema de Morgan propone una clasificación de diagnóstico determina por las pruebas que realiza, en el protocolo se propone una nueva clasificación que permite dar a conocer la complejidad y la cantidad de disfunciones binoculares no estrábicas que se encuentran en el sistema visual.

### TABLA CON LAS PRUEBAS DE VALORACIÓN EN EL PROTOCOLO DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE MORGAN

PRUEBAS O TEST	DETECTAN
AA = METODO DE DONDERS FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA = FLIPPERS ARN (+) ARP (-) MEM = RESPUESTA ACOMODATIVA AC/C = GRADIENTE	DISFUNCIONES ACOMODATIVAS
PPC VFP VFN	DISFUNCIONES VERGENCIALES
DUCCIONES VERSIONES COVER TEST – COVER UNCOVER TORRINGTON	DISFUNCIONES OCULOMOTORAS
1° = PRISMA BASE 6 2° = LUCES DE WORTH O MADDOX (45 Y 135) 3° = TEST DE RANDOT	DISFUNCIONES BINOCULARES

**TABLA CON LOS NUEVOS GRUPOS DE CLASIFICACIÓN**

<b>GRUPOS</b>	<b>SUB GRUPOS</b>
<b>GRUPO A PROBLEMAS ACOMODATIVOS</b>	INSUFICIENCIA ACOMODATIVA
	FATIGA ACOMODATIVA
	PARÁLISIS ACOMODATIVA
	EXCESO DE ACOMODACIÓN
	ESPASMO ACOMODATIVO
	INFLEXIBILIDAD O INERCIA ACOMODATIVA
<b>GRUPO B PROBLEMAS VERGENCIALES</b>	INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA
	INSUFICIENCIA DE DIVERGENCIA
	EXCESO DE CONVERGENCIA
	EXCESO DE DIVERGENCIA
	VERGENCIAS FUSIONALES REDUCIDAS
<b>GRUPO C PROBLEMAS OCULOMOTORAS</b>	EXOFORIA BÁSICA
	ENDOFORIA BÁSICA
	HIPERFORIA
<b>GRUPO D PROBLEMAS BINOCULARES</b>	PERCEPCIÓN SIMULTANEA, DIPLOPÍA CRUZADA Y EXODESVIACIÓN
	PERCEPCIÓN SIMULTANEA, DIPLOPÍA HOMÓNIMA Y ENDOESVIACIÓN
	EXODESVIACIÓN
	ENDOESVIACIÓN
	SUPRESIÓN O DIPLOPIA SUPRESIÓN ALTERNANTE
	HIPERESTEREOAGUDEZA
	HIPOESTEREOAGUDEZA

**TABLA CON LOS PROCEDIMIENTOS DE LAS PRUEBAS DE VALORACIÓN EN EL PROTOCOLO**

PRUEBAS DE MORGAN	PRUEBAS DEL PROTOCOLO	VALORES NORMALES	VALORES DE DESVIACIÓN	ANOTACIÓN
<b>CILINDRO CRUZADOS FUSIONADOS</b>		$\pm 0,25$ ; $\pm 0,50$ ; $\pm 0,75$ (El paciente tiene que ver nítidas las líneas verticales y horizontales por igual.)	$\pm 0,75$ D Si el paciente ve más nítidas las horizontales, existe un LAG o retraso acomodativo (+). Si el paciente ve más nítidas <i>las verticales</i> , existe un LEAD. (-)	<b>CCF (VP): -0.75</b>
<b>TEST DE VON GRAEFE</b>		Si el valor prismático es cero el sujeto presentará ortoforia.	<b>Forias horizontales:</b> Si se sitúa en un valor base nasal es una Exoforia, si encuentra en base temporal es una Endoforia. <b>Forias verticales:</b> Si se sitúa en un valor base superior es una Hipoforia, si encuentra en base inferior es una Hiperforia.	<b>VG:</b> <b>FH:</b> EXO (5Δ) <b>FV:</b> ORTO
	REEMPLAZA A VON GRAEFE, SE USA: <b>THORINGTON</b>	F. Horizontales: VP: $\pm 3\Delta$ (exo) VL: $0.5\Delta$ (exo) F. Verticales: Ortoforia	<b>F. Horizontales:</b> Si ve la línea sobre la línea central, es ortofórico. Si ve la línea a la izquierda es exofórico, si ve la línea a la derecha es endofórico. <b>F. Verticales:</b> Si ve la línea sobre la línea central, es ortofórico. Si ve la línea por encima es hiperforia OI, si ve la línea por debajo es hiperforia OD.	<b>TM:</b> <b>FH:</b> EXO (6Δ) <b>FV:</b> ORTO
	<b>DUCCIONES</b>	Movimiento completo de las 9 posiciones de mirada	Parálisis, paresias o limitación del movimiento	<b>D:</b> Completo
	<b>VERSIONES</b>	Completo y al unísono	Hiper o hipo función muscular	<b>COVE</b> Completo

	<p><b>COVER TEST – COVER UNCOVER</b></p>	<p>Si el ojo izquierdo mantiene la fijación, no realiza ningún movimiento (ORTOTROPÍA DEL OJO IZQUIERDO). Si no se mueve y fija sobre el objeto se trata de una ORTOFORIA.</p>	<p>Si el OI realiza un movimiento de fuera hacia dentro para tomar la fijación (EXOTROPÍA OI). Si el OI realiza un movimiento de dentro hacia fuera para tomar la fijación (ENDOTROPÍA OI). Si el OI realiza un movimiento de arriba hacia abajo para tomar la fijación (HIPERTROPÍA OI). Si el OI realiza un movimiento de abajo hacia arriba para tomar la fijación (HIPOTROPÍA OI). Si se mueve para fusionar existirá una FORIA. Si al retirar el ocluser del ojo derecho éste realiza un movimiento de fuera hacia adentro para retomar la fijación se trata de una EXOFORIA. El movimiento del ojo derecho para retomar la fijación es de dentro hacia fuera se trata de una ENDOFORIA.</p>	<p><b>CT SC:</b> VL: 15Δ ET (Endotropía en visión lejana) en OD VP: 25Δ ET' (Endotropía en visión próxima) a 33 cm en OD</p> <p><b>CT CC:</b> VL: 10Δ XT (Exotropía en visión lejana) VP: 18Δ XT' (Exotropía en visión próxima) a 33 cm</p>
<p><b>VFP Y VFN</b></p>		<p><b>VFP: TEMPORAL</b> VL a 6m: <math>9\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 4\right) / 19\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 8\right) / 10\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 4\right)</math> VP a 40cm: <math>17\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 5\right) / 21\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 6\right) / 11\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 7\right)</math> <b>VFN: NASAL</b> VL a 6m: <math>X / 7\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 3\right) / 4\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 2\right)</math> VP a 40cm: <math>13\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 4\right) / 21\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 4\right) / 13\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} 5\right)</math></p>	<p>Si el valor se encuentra por debajo de lo normal. RFP: Cuando el paciente manifiesta ver una única imagen que se desplaza a la derecha (sin oclusión) es SUPRESIÓN OD. Cuando el paciente manifiesta ver una única imagen que se desplaza a la izquierda (sin oclusión) es SUPRESIÓN OI. RFN: Cuando el paciente manifiesta ver una única imagen que se desplaza a la derecha (sin oclusión) es SUPRESIÓN OI. Cuando el paciente manifiesta ver una única imagen que se desplaza a la izquierda (sin oclusión) es SUPRESIÓN OD.</p>	<p><b>VFN:</b> VL: X/7/4 VP: X/13/10 <b>VFP:</b> VL: X/11/7 VP: X/19/14</p>

	<b>PPC</b>	Hasta 8/12 cm, tener en cuenta la edad.  El rango es de 4cm, (10/14)	Valor menor o mayor a los centímetros de rotura especificados por la edad del paciente en la regla de krimsky, así mismo, si es menor o mayor a la rotura de 4 cm.	PPC: 7/11 cm. PPC: HLN
<b>METODO GRADIENTE (AC/A)</b>		Se realiza la fórmula, el valor normal es AC/A: 4/1.	$\pm 2\Delta$ (Por debajo de 3 es un AC/A bajo, por encima de 5 AC/A alto)	AC/A : 3/1
<b>FÓRMULAS DE HOFSTETTER</b>	<b>AA</b> Amplitud máxima: 25 - 0,4 x edad Amplitud media: 18,3 - 0,3 x edad Amplitud mínima: 15 - 0,25 x edad	18-1/3 edad	Si el valor mínimo de amplitud es inferior según las fórmulas de Hofstetter. Morgan considera un valor de desviación $\pm 2,00$ D correspondientes a la edad.	<b>AA (Hofstetter):</b> <b>OD:</b> 6D (34 años) <b>OD:</b> 6D (34 años)
	<b>REEMPLAZA LAS FÓRMULAS DE HOFSTETTER, SE USA: METODO DE DONDERS</b>	Lo normal es lo acorde a la edad del paciente. AA: 100/d (distancia donde vio borroso) AA: 100/10cm AA=10 (25 años)	Es anormal o sospecha de un problema acomodativo si es inferior en 2D o más del valor esperado por la tabla de Donders.	<b>AA (Donders):</b> 6D (34 años) <b>OD:</b> 8D <b>OI:</b> 8D <b>AO:</b> 8,5D
<b>ARN</b>		$+2,00 \pm 0,50$ D (Rango de +1.50 a +2.50)	Valores inferiores o superiores a los valores normales.	<b>ARN:</b> +2.00, +1.50
<b>ARP</b>		$-2,37 \pm 1,00$ D (Rango de -1.37 a -3.37)	Valores inferiores o superiores a los valores normales.	<b>ARP:</b> -2.50, -3.50
	<b>FLEXIBILIDAD ACOMODATIVA = FLIPPERS</b>	Valores esperados están relacionados	Se considera valores anormales, los ciclos por minuto, en FAM O FAB, que sean inferiores o superiores a $\pm 5,00$ cpm.	Flexibilidad acomodativa paciente de <b>FAM:</b>

		con la edad del paciente.	Si hay dificultad con (-2), la causa está relacionada con una insuficiencia acomodativa (FAM) o exceso de convergencia (FAB). Si hay dificultad clara con (+2), la causa está relacionada con un exceso acomodativo (FAM) o una insuficiencia de convergencia (FAB).	<b>OD:</b> 11cpm <b>OI:</b> 14 cpm <b>FAB:</b> <b>AO:</b> 8cpm
<b>MEM</b>		+0,25, +0,50, +0,75	Valores superiores a +0,25, +0,50, +0,75 es un LAG (retraso acomodativo) Valores superiores a -0,25, -0,50, -0,75 es un LEAD (adelanto acomodativo)	<b>MEM:</b> <b>OD:</b> +1.50 <b>OI:</b> +1.00
	<b>1°= PRISMA BASE 6</b>	Si existe percepción simultánea lo normal es observar dos imágenes: una arriba (OI) y otra abajo (OD) alineadas.	Si el paciente refiere ver la imagen doble, pero arriba a la derecha, existe percepción simultánea, diplopía cruzada y una exodesviación. Si el paciente refiere ver la imagen doble, pero arriba a la izquierda, existe percepción simultánea, diplopía homónima y una endodesviación. Suprime si tan solo percibe una imagen (sin oclusión de ningún ojo)	<b>P.S.:</b> <b>VL:</b> Existe y orto. Existe y diplopía cruzada. No existe. Supresión de un ojo. Endodesviación. <b>VP:</b> Existe y diplopía homónima. No existe. Supresión de un ojo. Alterna.
	<b>2°= LUCES DE WORTH</b>	Si el paciente fusiona verá 4 imágenes ( 1 roja, 2 verdes, y blanca)	Puede ver 3 luces, lo cual indicará que está suprimiendo el ojo derecho. (verdes) Puede ver 2 luces, lo cual quiere decir que está suprimiendo el ojo izquierdo. (rojas) También puede que el paciente perciba 5 imágenes, en este caso el paciente presentará diplopía. Si las 5 luces (2 rojas a la derecha y 3 verdes a la izquierda presenta endodesviación). Si las 5 luces (2 verdes a la derecha y 3 rojas a la izquierda presenta exodesviación).	<b>Luces de worth:</b> <b>VL (3 m):</b> Si existe. Cuatro luces. <b>VP (40 cm):</b> Endodesviación. 5 luces (2 rojas a la derecha y 3 verdes a la izquierda)

	<b>3°= TEST DE RANDOT</b>	40'' arco	0'' arco hipoestereoagudeza 20'' arco hiperestereoagudeza	<b>Estereopsis:</b> <b>Randot:</b> 40'' arco. <b>Randot:</b> 180'' arco.
--	---------------------------	-----------	--	--

**TABLA CON LAS DISFUNCIONES DEL SISTEMA VISUAL DETERMINADAS DE LAS PRUEBAS DE VALORACIÓN EN EL PROTOCOLO**

<b>GRUPOS</b>	<b>SUB GRUPOS</b>	<b>SINTOMAS</b>	<b>SIGNOS</b>
<b>GRUPO A PROBLEMAS ACOMODATIVOS</b>	<b>INSUFICIENCIA ACOMODATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Escozor de los ojos</li> <li>● Problemas de lectura comprensiva</li> <li>● Fatiga y sueño al leer</li> <li>● Pérdida de comprensión</li> <li>● Movimiento del texto al leer</li> <li>● Se evita el trabajo en VP</li> <li>● Borrosidad</li> <li>● Dolores de cabeza</li> <li>● Visión doble</li> <li>● Incapacidad para concentrarse</li> <li>● Movimientos de las palabras en las páginas</li> <li>● Si no hay síntomas quiere decir que el paciente abandona tarea en cerca</li> </ul>	<p>Ojos rojos y lagrimeo. Pupilas mióticas <b>AA:</b> Baja o Reducida (signo más característico) <b>ARP:</b> baja <b>ARN:</b> normal <b>Flexibilidad acomodativa:</b> Reducida (dif. para aclarar lentes negativas (-2.00)) <b>Cilindros Cruzados Fusionados:</b> Valores más positivos de lo esperado. <b>MEM:</b> Retraso acomodativo (valores + positivos) <b>Forias:</b> Exoforias secundarias a la IA (Px cansado) y endoforias para compensar la IA <b>PPC:</b> normal O ligeramente alejado (IC) <b>VFP o VFN:</b> Valores asociados a las forias <b>Flexibilidad de vergencias:</b> reducidas mayor dificultad con base nasal <b>Estereopsis:</b> Normal</p>

	<b>FATIGA ACOMODATIVA</b>	Mismos síntomas de la IA, tiende aparecer la fatiga después de un cierto tiempo (15 MIN) de trabajo en visión próxima.	<p><b>AA:</b> Generalmente es la esperada para la edad en un primer examen. Se repite la prueba existen disminuciones importantes.</p> <p><b>Retardo:</b> Altos (fatigado).</p> <p><b>Flexibilidad de acomodación:</b> Normal al inicio, se realiza 2 o 3 veces sucede que se prolonga el tiempo (2'') detecta el efecto de la fatiga.</p> <p><b>ARP:</b> bajo.</p>
	<b>PARÁLISIS ACOMODATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente se queja de visión borrosa constante en VP.</li> <li>• Por el esfuerzo acomodativo puede incluso referir micropsia</li> <li>• Astenopia.</li> </ul>	<p><b>Amplitud de acomodación:</b> Muy baja. El punto próximo prácticamente coincide con el punto remoto.</p> <p><b>Retardo:</b> Positivo muy elevado.</p> <p><b>Flexibilidad de acomodación:</b> Imposible aclarar los negativos.</p> <p><b>ARP y ARN:</b> ARN normal. ARP bajo o nulo.</p>
	<b>EXCESO DE ACOMODACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefalea occipital después de actividad de cerca.</li> <li>• Dificultad al enfocar de cerca y lejos</li> <li>• Sensibilidad a luz</li> <li>• Astenopia (fatiga visual) en visión cercana</li> <li>• Diplopía (ocasional en Visión lejana)</li> <li>• Falta de atención y concentración</li> <li>• Historia de frecuentes cambios de lentes por incomodidad.</li> <li>• Macropsia desorden neurológico, afecta a la percepción visual</li> </ul>	<p><b>Agudeza visual</b> variable en VL</p> <p><b>Retinoscopía</b> estática y subjetiva variables</p> <p>Ojos rojos</p> <p>Lagrimeo</p> <p>Miosis como consecuencia de una respuesta acomodativa excesiva.</p> <p>Exceso de convergencia.</p> <p>Endoforia de cerca y de lejos.</p> <p>Pseudomiopía.</p> <p><b>Amplitud de AA</b> aumentada</p> <p><b>ARN</b> baja y <b>ARP</b> normal</p> <p><b>Flexibilidad acomodativa</b> se dificulta con positivos +200</p> <p><b>Respuesta acomodativa:</b> MEM LEAG Reducido</p> <p><b>PPC</b> Hasta la nariz</p>



			<p><b>Flexibilidad de vergencias</b> reducidas, mayor dificultad con base temporal  <b>CCJ</b> fusionados ve mejor líneas verticales  <b>VFP O VFN:</b> asociados a la foria  <b>Estereopsis:</b> normal</p>
	<b>ESPASMO ACOMODATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en VL</li> <li>• Dolor ocular</li> <li>• Cefaleas</li> <li>• Diplopía</li> <li>• Visión fluctuante</li> <li>• Incomodidades con las gafas</li> <li>• Síntomas empeoran al final del día</li> </ul>	<p><b>ARN (DIF)</b>  Cansar al paciente primero fatiga, luego espasmo  Miosis  <b>Endoforia o endotropía</b>  <b>Exodesviaciones</b></p>
	<b>INFLEXIBILIDAD O INERCIA ACOMODATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión borrosa intermitente en lejos y cerca al cambiar de distancia de enfoque</li> <li>• Dolor de cabeza</li> <li>• Sensación de tirantez alrededor de los ojos</li> <li>• Fatiga ocular</li> <li>• Somnolencia</li> <li>• Pérdida de concentración en la lectura</li> <li>• Visión doble ocasional</li> </ul>	<p>Ojos rojos y lagrimeo excesivo.  Falta de concentración y comprensión en la lectura.  <b>Amplitud de acomodación:</b> normal  <b>MEM</b> normal  <b>Flexibilidad de acomodación:</b> reducida en ambas direcciones, es decir para lentes tanto positivas como negativas, mono y binocularmente. De encontrarse reducido a consecuencia de dificultad sólo con lentes positivas o negativas, el diagnóstico iría encaminado a una hiperfunción o hipofunción según el caso, más que a Inflexibilidad.  <b>ARP y ARN:</b> reducidas.  <b>Endoforias</b> en visión próxima</p>
<b>GRUPO B PROBLEMAS VERGENCIALES</b>	<b>INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatiga ocular</li> <li>• Astenopía</li> <li>• Cefaleas</li> <li>• Visión borrosa</li> </ul>	<p><b>Exoforia</b> mayor de cerca que de lejos o exotropía intermitente VC  <b>PPC</b> alejado  <b>AC/A</b> baja  <b>AA</b> reducida</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diplopia en visión próxima</li> <li>• Perdida de concentración o somnolencia, al final del día o cuando las condiciones luminosas no son adecuadas</li> </ul>	<b>ARN</b> baja <b>MEM</b> lag <b>RFP</b> bajas <b>FV</b> reducidas con prismas en BT <b>FAM Y FAB</b> (DIFICULTAD RELAJAR +) <b>FAB</b> DISMINUCIÓN EN CPM (+) <b>VFP VFN</b> en VL suelen presentar valores normales o superior. <b>VFP</b> disminuida de cerca. <b>Esteriopsis</b> normal
	<b>INSUFICIENCIA DE DIVERGENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntomas relacionados en tareas de visión lejana</li> <li>• Tareas en VL</li> <li>• Diplopia intermitente</li> <li>• Cefaleas</li> <li>• Fatiga ocular</li> <li>• Náuseas</li> <li>• Vértigos</li> <li>• Visión borrosa</li> <li>• Dificultades para cambiar la VL a VP</li> <li>• Fotofobia</li> </ul>	<b>Endoforia</b> VL elevada y VP disminuida <b>RFN</b> VL reducidas <b>AC/A</b> Baja <b>Endodesviación</b> mayor en L y C <b>IC</b> se presenta de manera concomitante <b>VFN</b> vergencias inadecuadas para compensar el valor de foria en VL y VP <b>FV</b> reducidas con prismas en BN <b>AA</b> normal <b>ARP</b> baja <b>ARN</b> Normal <b>Supresión</b> VL Luces de worth <b>MEM</b> alto <b>Hipermetropía no corregidas</b>
	<b>EXCESO DE CONVERGENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntomas relacionados en tareas de visión proxima</li> <li>• Diplopia</li> <li>• Cefaleas</li> <li>• Astenopia</li> <li>• Quemazón de ojos</li> <li>• Perdida de concentración</li> <li>• Visión borrosa después de 15 o 20 minutos de trabajo</li> </ul>	<b>Endoforia</b> mayor de cerca que de lejos <b>Endodesviación</b> en VP elevada <b>AC/A</b> Alta <b>VFN</b> VP no podrán compensar el valor de la foria. (examen de reservas con LBN) reducida o muy reducida. <b>VFP</b> normal o elevada <b>FV</b> reducidas con prismas en BN <b>PPC</b> (reducido hasta nariz)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Niños fracaso escolar</li> </ul>	<b>MEM LAG</b> (Elevado) <b>Estereopsis</b> normal <b>Supresiones o diplopía en VP</b> (tropías intermitentes) PPC próximo hasta la nariz <b>ARP</b> baja <b>ARN</b> menor de lo esperado y diplopía <b>Hipermetropia o en sujetos miopes</b> <b>Estereoagudeza normal o ligeramente aumentada</b> como consecuencia del desarrollo de una pequeña supresión foveal
	<b>EXCESO DE DIVERGENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En visión proxima se destacan:</li> <li>Diplopia</li> <li>Cefaleas</li> <li>Astenopia</li> <li>Quemazon en los ojos</li> <li>Perdida de concentración</li> <li>Vision borrosa después de 15 minutos a 20 minutos de trabajo.</li> <li>En niños se puede provocar:</li> <li>Rechazo a las tareas en visión próxima</li> <li>Fracaso escolar</li> </ul>	<b>Exoforia</b> mayor de lejos que de cerca <b>Endodesviación</b> en VP elevada <b>AC/C</b> elevada <b>VFN</b> de cerca no podrán compensarse por el valor de la foria <b>VFP</b> disminuida de lejos y cerca <b>PPC</b> suele ser reducido o incluso llegar hasta la nariz <b>FV</b> disminuidas con prismas en BT <b>MEM LAG</b> elevado <b>ARP</b> se presenta reducida <b>Estereopsis</b> normal Personas con el problema hace algun tiempo, pueden presentar supresiones o diplopía en VP Presencia de hipermetropía Miopes
	<b>VERGENCIAS FUSIONALES REDUCIDAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síntomas relacionados en visión próxima</li> <li>Astenopía</li> <li>Borrosidad</li> <li>Cefaleas</li> </ul>	<b>Vergencia fusional</b> anomala tanto en BI como en BE, en ambas distancias, pero más frecuente en VP Ortofóricos, endo o exoforia no significativos de VL o VP <b>AC/A</b> normal

			<b>VFP y VFN</b> reducidas en VL y VP <b>AA</b> normal <b>ARP y ARN</b> presentan valores menores <b>Estereopsis</b> normal sin supresión
<b>GRUPO C PROBLEMAS OCULOMOTORAS</b>	<b>EXOFORIA BÁSICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exoforia</li> <li>• Visión borrosa</li> <li>• Astenopia</li> <li>• Cefalea</li> <li>• Diplopía</li> <li>• Síntomas de lejos y de cerca</li> </ul>	<b>Exoforia</b> similar de cerca y de lejos <b>Estrabismo</b> intermitente <b>AC/A</b> suelen ser normal <b>Vergencias fusionales</b> normales o reducidos <b>VFP</b> disminuida de lejos y cerca <b>PPC</b> alejado <b>FAB</b> con fallo en lentes +2.00 D <b>Esteriopsis</b> normal, excepto en los casos que se asocia con estrabismo divergente intermitente en estos casos puede aparecer supresión o correspondencia retiniana anómala. Si la <b>exoforia</b> es elevada en VL se puede acompañar de pseudomiopia. <b>ARN</b> baja y <b>MEM</b> bajo
	<b>ENDOFORIA BÁSICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astenopia</li> <li>• Visión borrosa</li> <li>• Cefaleas</li> <li>• Diplopía</li> <li>• Demanda visual en VL síntomas se manifestarán de lejos</li> <li>• Demanda visual en VC síntomas se manifestarán de cerca</li> </ul>	<b>Endoforia</b> similar de cerca y de lejos <b>Desviación</b> similar tanto en lejos como en cerca <b>AC/C</b> normal <b>Vergencias fusionales</b> normales o reducidos <b>VFN</b> disminuida de lejos y cerca <b>FAB</b> con fallo en lentes -2.00 D <b>AA: NORMAL</b> <b>ARN</b> alto <b>MEM: LAG</b> aumento +1.00 e incluso +2.00 <b>Buena estreopsis</b> <b>Supresión</b> intermitente o diplopía <b>Hipermetropia</b>
	<b>HIPERFORIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefaleas</li> <li>• Diplopia</li> </ul>	<b>Vergencia fusional vertical</b> reducida o aumentada

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdidas de las líneas al leer</li> <li>• Fatiga</li> <li>• Vértigo</li> <li>• Nauseas</li> <li>• Mareos</li> <li>• Síntomas presentes en condiciones de visión binocular</li> </ul>	<p><b>AC/A</b> suele ser normal</p> <p><b>Desviación vertical</b></p> <p><b>VFN VFP</b> pueden ser normales, reducidas en VP y VL, excepto en los casos que presenten supresión</p> <p><b>Anormal posición de cabeza</b></p> <p><b>Estereopsis</b> normal, puede asociarse con supresión en caso de desviaciones elevadas o tropias intermitentes.</p>
<b>GRUPO D PROBLEMAS BINOCULARES</b>	<b>PERCEPCIÓN SIMULTANEA, DIPLOPÍA CRUZADA Y EXODESVIACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos imágenes, una abajo y otra arriba pero a la derecha.</li> </ul>	Si el paciente refiere ver la imagen doble, pero arriba a la derecha, existe percepción simultánea, diplopía cruzada y una exodesviación.
	<b>PERCEPCIÓN SIMULTANEA, DIPLOPÍA HOMÓNIMA Y ENDESVIACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos imágenes, una abajo y otra arriba pero a la izquierda.</li> </ul>	Si el paciente refiere ver la imagen doble, pero arriba a la izquierda, existe percepción simultánea, diplopía homónima y una endodesviación.
	<b>SUPRESIÓN O DIPLOPIA. SUPRESIÓN ALTERNANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si tan solo percibe una imagen (sin oclusión de ningún ojo).</li> <li>• Observa dos objetos o imágenes.</li> </ul> <p>Si observa una imagen y luego observa otra imagen que se superpone.</p>	
	<b>HIPERESTEREOAGUDEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logra captar imágenes perfectas en profundidad, relieve y tridimensionalidad con celeridad.</li> </ul>	Valores inferiores a 40'' arco. 20'' arco (hiperestereoagudeza)
	<b>HIPOESTEREOAGUDEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No logran captar imágenes perfectas en profundidad, relieve y tridimensionalidad.</li> </ul>	Valores superiores a 40'' arco. 50'' arco (hipoestereoagudeza)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DEL PROTOCOLO

CHAQUI, C. R. (19 de junio de 2017). *VALORES DE NORMALIDAD DE ACOMODACIÓN EN JÓVENES*. Obtenido de TRABAJO FINAL DE GRADO: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/182777/chaimae.rouaz%20-%20TFG%20CHAIMAE%20ROUAZ\\_fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/182777/chaimae.rouaz%20-%20TFG%20CHAIMAE%20ROUAZ_fitxer%20de%20consulta.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Durán Silva, L. M. (enero de 2007). El examen analítico y su importancia clínica. Método de análisis gráfico. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 5(8), 13.

M.R., B., M., C., J.C., O., M., P., E., P., E., S., & C., V. (1998). *Optometría. Manual de exámenes clínicos*. Edicions UPC.

Martín, R. H., & Vecilla, G. A. (2010). *Manual de Optometría*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Vecilla, G., & Herranz, M. (2011). *Manual de Optometría*. Madrid: Editorial médica Panamericana.

