



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE LA SALUD Y BIENESTAR
CARRERA DE OPTOMETRÍA

TEMA O PERFIL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
LICENCIADO(A) EN OPTOMETRÍA

TEMA

**CARACTERIZACION DE LAS DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN ESTUDIANTES
DE LA CARRERA DE OPTOMETRIA DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO,
NOVIEMBRE 2023 – ABRIL 2024**

AUTORES

ANGELO ALEXANDER OBANDO JAÉN
CRISTOPHER LEONEL VILLON CORTEZ

TUTOR

LCDA. DIANA ALEXANDRA ROBLES CAMPOVERDE MSC.

BABAHOYO - LOS RIOS – ECUADOR

2024

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi padre, fue mi motivación y fuerzas en mi etapa de realización, me enseñó a no rendirme y alcanzar cada meta, sus palabras y sonrisas siempre vivirán en mi corazón, a mi madre por estar en todos los momentos malos y buenos de mi vida, por sus oraciones y palabras de aliento para completar mi carrera universitaria, son mi principal inspiración para seguir adelante, los amo con mi vida.

A mi familia por parte Obando y Jaén por brindarme su ayuda y consejos. En especial, me dedico a mí mismo aquella investigación por ser una persona valiente, perseverante y responsable a lo largo de este camino.

Angelo Obando Jaén

Dedico este trabajo a nuestros profesores, mentores y tutores cuya sabiduría y orientación han sido fundamentales en nuestro crecimiento académico y profesional.

A mi familias y seres queridos, cuyo apoyo incondicional y comprensión nos han acompañado en cada paso de este camino, permitiéndonos perseguir nuestra vocación con amor y determinación.

Y finalmente, a todas las personas que participaron en este estudio, cuya contribución y compromiso fueron esenciales para llevar a cabo esta investigación y cuyos resultados esperamos que contribuyan al avance del conocimiento en el campo de la salud visual.

Cristopher Villon Cortez

Agradecimiento

Primeramente, le agradezco a Dios por brindarme salud para completar toda mi etapa universitaria, sin él esto no sería nada posible. Agradezco a mi madre por estar siempre a mi lado, por enseñarme humildad y valores, a mis hermanos por su apoyo incondicional en este camino de mi vida, sin su ayuda no hubiera logrado ser profesional, los amo tanto.

Quiero agradecer a toda mi familia, que me impulsó a lograr cada uno de mis objetivos. Por último, agradecer a mis docentes que fueron parte de mi formación estudiantil, por ellos adquiriré grandes conocimientos y experiencias que me servirán en mi vida profesional.

Angelo Obando Jaén

Quiero expresar sincero agradecimiento a todas las personas que participaron en este estudio, ya sea como sujetos de investigación, colaboradores. Su participación y contribución fueron fundamentales para el desarrollo y el éxito de este proyecto. Además, quiero agradecer a nuestros profesores y tutores por su orientación y apoyo durante todo el proceso de investigación. Su experiencia y consejos fueron invaluable para el desarrollo del estudio.

También quiero agradecer a nuestra institución por brindarnos los recursos y el ambiente propicio para llevar a cabo esta investigación. Su apoyo fue fundamental para lograr nuestros objetivos.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi familias y amigos por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional durante este proceso. Su amor y ánimo nos motivaron a seguir adelante en todo momento.

Cristopher Villon Cortez

AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL

Por medio de la presente, nosotros, **ANGELO ALEXANDER OBANDO JAÉN** y **CRISTOPHER LEONEL VILLON CORTEZ**, en constancia de autores de este estudio investigativo titulado: **“CARACTERIZACION DE LAS DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE OPTOMETRIA DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO, NOVIEMBRE 2023 – ABRIL 2024”** autorizamos a la Universidad Técnica de Babahoyo, hacer uso de los contenidos que contiene esta matriz, con fines estrictamente académicos o de información.

Damos fe que el contenido de este estudio de investigación es nuestra absoluta responsabilidad, quedando exenta la Universidad Técnica de Babahoyo de toda obligación al respecto.

Autores:

Angelo Obando Jaén

C.I. 120890515-6

Cristopher Villon Cortez

C.I. 095863409-9

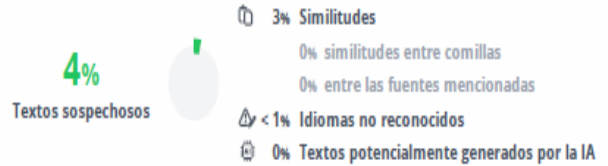
Certificación del tutor

Acta de calificación TIC

Informe final del sistema anti-plagio



ANÁLISIS TESIS 3



Nombre del documento: ANALISIS TESIS 3.docx	Depositante: DIANA ALEXANDRA ROBLES CAMPOVERDE	Número de palabras: 1240
ID del documento: 73d2d11006204c0a10b0dd67d4f8f30087d5e411	Fecha de depósito: 12/3/2024	Número de caracteres: 8575
Tamaño del documento original: 25,8 kB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 12/3/2024	

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	dspace.utb.edu.ec http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/8164/3/P-UTB-FCS-OPT-000044.pdf.txt	2%		Palabras idénticas: 2% (32 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #5859be El documento proviene de otro grupo	2%		Palabras idénticas: 2% (24 palabras)
2	www.academia.edu (PDF) Evaluación por competencias de las prácticas de Opto... https://www.academia.edu/es/69660838/Evaluación_por_competencias_de_las_prácticas_de_Optom...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

Índice General

Resumen.....	15
Abstract.....	16
Introducción.....	18
CAPITULO I.....	20
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	20
1.1.1. Contexto Internacional.....	20
1.1.2. Contexto Nacional.....	21
1.1.3. Contexto Local y/o Institucional.....	21
1.2. Situación Problemática.....	22
1.3. Planteamiento del Problema.....	23
1.4. Problema General.....	24
1.5. Delimitación de la Investigación.....	24
1.6. Justificación.....	25
1.7. Objetivos.....	27
1.7.1. Objetivo General.....	27
1.7.2. Objetivos Específicos.....	27
1.8. Hipotesis.....	27
1.8.1. Hipotesis General.....	27
2. CAPITULO II.....	28
2.1. Antecedentes.....	28
2.1.1. A nivel internacional.....	28
2.1.2. A nivel nacional.....	29
2.1.3. A nivel local y/o institucional.....	30
Bases Teóricas.....	31

2.2. El ojo como Sistema Óptico.....	31
2.2.1. Estructura anatómica del ojo.....	31
2.2.2. Fisiología del ojo.....	31
2.3. Ametropías.....	32
Miopía:.....	32
Hipermetropía:.....	32
2.4. Método de valoración.....	33
2.4.1. Agudeza visual.....	33
2.5. Técnicas de valoración de la Agudeza visual.....	34
2.5.1. Cartilla de Snellen.....	34
2.5.2. Cartilla de escala logarítmica (logmar).....	35
2.6. Valoración Objetiva.....	37
2.6.1. Autorefractometro.....	37
2.7. Valoración Subjetiva.....	37
2.7.1. Foroptero.....	37
2.8. Anatomía del Cristalino.....	38
2.8.1. Cristalino.....	38
2.8.2. Acomodación.....	39
2.8.3. Mecanismo de Acomodación.....	39
2.8.4. Inervación.....	40
2.8.5. Componentes de la Acomodación.....	42
2.9. Disfunciones Acomodativas.....	43
2.9.1. Insuficiencia acomodativa.....	43
2.9.2. Exceso acomodativo.....	44
2.9.3. Inflexibilidad acomodativa.....	44

2.9.4.	Espasmo acomodativo	45
2.9.5.	Parálisis acomodativa.....	46
2.10.	Técnicas De Evaluación Acomodativas	46
2.11.	Amplitud acomodativa.....	46
2.11.1.	Método de Donders (acercamiento - Push up).....	47
2.11.2.	Donders modificado (alejamiento + lentillas negativas)	48
2.11.3.	Método de alejamiento (Push Down)	49
2.11.4.	Método de Sheard (lentes negativas)	50
2.11.5.	Método de Hofstetter	51
2.12.	Acomodación relativa	52
2.12.1.	Acomodación relativa negativa (ARN)	52
2.12.2.	Acomodación relativa positiva (ARP).....	52
2.13.	Flexibilidad acomodativa.....	53
2.14.	Postura o respuesta acomodativa (LAG-LEG)	55
2.14.1.	Retinoscopía de MEM	55
2.14.2.	Cilindro cruzado de Jackson	56
2.15.	Visión Binocular	57
2.15.1.	Componentes de la Visión Binocular	57
2.16.	Heteroforias	58
2.17.	Disfunciones Binoculares no estrábicas.....	59
2.17.1.	Insuficiencia de convergencia.....	59
2.17.2.	Exceso de convergencia.....	59
2.17.3.	Insuficiencia de divergencia	59
2.17.4.	Exceso de divergencia.....	59
2.17.5.	Endoforia básica (EB).....	60

2.17.6. Exoforia básica (XB)	60
2.18. Técnicas de Evaluación Binocular	60
2.18.1. Cover test (alternante).....	60
2.18.2. Punto próximo de convergencia (PPC).....	61
2.18.3. Von Graefe.....	62
2.18.4. Thorington modificado	62
2.19. AC/A (Relación acomodación-convergencia)	63
2.19.1. Clasificación de AC/A	64
2.19.2. Método de valoración de AC/A	64
2.20. El estrés visual	65
2.20.1. Control oculomotor.....	65
2.20.2. Control acomodativo.....	65
2.20.3. Control de la visión binocular.....	66
2.21. Higiene visual.....	66
2.22. Variables	67
2.22.1. Operación de variables de la investigación.....	67
3. CAPITULO III	69
3.1. Metodología de Investigación.....	69
3.1.1. Diseño de Investigación.....	69
3.2. Método de Investigación	69
3.2.1. Cuantitativa.....	69
3.2.2. Muestreo probabilístico	70
3.3. Tipo de Investigación	70
3.3.1. Investigación Descriptiva.....	70
3.3.2. Investigación Fundamental o Básica	71

3.3.3.	Investigación de Campo.....	71
3.3.4.	Investigación Documental	71
3.3.5.	Investigación Transversal Y Prospectivo.....	71
3.4.	Población y muestra de investigación.....	72
3.4.1.	Población.....	72
3.4.2.	Muestra	72
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	74
3.5.1.	Técnicas	74
3.5.2.	Instrumento	75
3.6.	Plan de tabulación y análisis	76
3.6.1.	Procesamiento de datos.....	76
3.6.2.	Aspectos éticos.....	77
3.7.	Recursos y Cronograma	78
3.7.1.	Recursos.....	78
4.	CAPITULO IV	79
4.1.	Resultados y Discusión.....	79
4.2.	Discusión	93
5.	CAPITULO V.....	95
5.1.	Conclusión.....	95
5.2.	Recomendación.....	98
	Referencias Bibliográficas.....	99
	Anexos	104

Índice de Tablas

Tabla 1. Los valores y equivalencias de la agudeza visual.....	35
Tabla 2. Rango de normalidad y deterioro de la agudeza visual.....	36
Tabla 3. Distribución de la población del estudio.....	72
Tabla 4. Distribución de la población por género.....	79
Tabla 5. Distribución por la condición visual.....	80
Tabla 6. Distribución por genero etario.....	81
Tabla 7. Distribución por anomalías refractivas en la población.....	82
Tabla 8. Distribución por anomalías acomodativas en la población.....	84
Tabla 9. Relación de alteraciones acomodativas con los errores refractivos.....	85
Tabla 10. Distribución de las disfunciones acomodativas por categoría.....	87
Tabla 11. Distribución de las disfunciones acomodativas por género etario.....	89
Tabla 12. Distribución por relación de vergencias y acomodación Ac/a.....	91

Índice de Figuras

Figura 1. Proceso de la acomodación	40
Figura 2. Vía neural del reflejo de acomodación.....	41
Figura 3. Amplitud acomodativa de Duane y Donders	48
Figura 4. Valores de la amplitud acomodativa de Sheard	51
Figura 5. Autorefractometría	108
Figura 6. Agudeza visual	108
Figura 7. Amplitud acomodativa	109
Figura 8. Flexibilidad Acomodativa	109
Figura 9. Amplitud relativa positiva y negativa	109
Figura 10. Postura acomodativa - CCJ	109
Figura 11. Retinoscopia MEM – P.A	110
Figura 12. Test de Thorington – cercano 40cm.....	110
Figura 13. Test de Thorington – Lejano 3M.....	110
Figura 14. AC/A – Método de Heteroforia.....	111

Resumen

La acomodación es el proceso por el cual aumenta o disminuye el poder de convergencia y dióptrico del ojo para percibir un estímulo a trayectoria cercana. El erróneo funcionamiento del sistema acomodativo genera la aparición de alteraciones como insuficiencias de acomodación, exceso de acomodación, espasmo acomodativo, inflexibilidad acomodativa y parálisis acomodativa. **Objetivo:** Caracterizar las disfunciones acomodativas en los estudiantes de la carrera de optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, periodo noviembre 2023 – abril 2024. **Metodología:** Se realizó un enfoque transversal, descriptivo, cuantitativo y prospectivo, las historias clínicas sirvieron como base fundamental principal para recopilar datos de antecedentes, transcripción del estado visual y caracterización de las diversas pruebas. **Resultados:** Se realizó pruebas como AA tanto monocular y binocular, FAM y FAB, medida del ARN y ARP, medida de RA y relación AC/A, donde se evidenció que la inflexibilidad acomodativa es la alteración que predominó con el 41,72% presentando variabilidad en el sistema visual, seguida del espasmo acomodativo con 9,27%, exceso de acomodación 5,30% y con un 3,31% la insuficiencia acomodativa. **Conclusiones:** Se completó el objetivo de caracterizar las alteraciones acomodativas generando un reporte de la mayor prevalencia, demostrando que el sistema visual en estado emétrope y amétrope, es apto a la aparición de problemas acomodativos.

Palabras claves: acomodación, test de hofstetter, exceso de acomodación, inflexibilidad de acomodación, sistema visual, prevalencia, caracterizar.

Abstract

Accommodation is the process by which the convergence and dioptric power of the eye increases or decreases in order to perceive a near path stimulus. The malfunction of the accommodative system generates the appearance of alterations such as insufficient accommodation, excessive accommodation, accommodative spasm, accommodative inflexibility and accommodative paralysis. **Objective:** To characterize the accommodative dysfunctions in optometry students of the Babahoyo Technical University, period November 2023 – April 2024. **Methodology:** A cross-sectional, descriptive, quantitative and prospective approach was used, clinical histories served as the main fundamental basis for collecting background data, transcription of visual status and characterization of the various tests. **Results:** Tests such as monocular and binocular AA, FAM and FAB, ARN and ARP measurement, RA measurement and AC/A ratio were performed, where it was evidenced that accommodative inflexibility is the predominant alteration with 41.72% presenting variability in the visual system, followed by accommodative spasm with 9.27%, excess accommodation 5.30% and with 3.31% accommodative insufficiency. **Conclusions:** The objective of characterizing the accommodative alterations was completed generating a report of the highest prevalence, demonstrating that the visual system in emmetropic and ametropic state, is apt to the appearance of accommodative problems.

Key words: Accommodation, Hofstetter test, overaccommodation, accommodative inflexibility, visual system, prevalence, characterize.

Lista de abreviaturas

Siglas	Concepto
AA	Amplitud acomodativa
AC/A	Relación acomodacion – convergencia
ARP	Amplitud relativa positiva
ARN	Amplitud relativa negativa
AV	Agudeza visual
CCJ	Cilindro cruzados de Jackson
CPM	Ciclos por minutos
EPA	Espasmo acomodativa
EA	Exceso acomodativa
EF	Endoforia
EXF	Exoforia
F	Femenino
IA	Insuficiencia acomodativa
IFLA	Inflexibilidad acomodativa
LAG	Adelanto acomodativa
LED	Retraso acomodativa
M	Masculino
MEM	Método de estimulación monocular
N°	Número de personas
PA	Postura acomodativa
PPC	Punto proximo de convergencia
RA	Postura acomodativa
SPA	Sin problema acomodativo
THO	Thorington

Introducción

La visión es un medio eferente y aferente, el cual alcanza a efectuar conjuntamente su función mediante cada etapa de las estructuras que conforman el sistema óptico, fotorreceptor y proceso neural. El sistema visual está capacitado para establecer cambios a distancias alejadas y próximas, conservando fijación y forma de la imagen.

El enfoque de objetos en distancia cercana es proporcionado por un proceso llamado acomodación, una función innata e indispensable del ojo que permite cambiar los puntos de fijación en los diversos trayectos con completa comodidad. Enfermedades sistémicas, traumatismos oculares, trastornos orgánicos, ingesta de medicación, cataratas congénitas, son producto a un desequilibrio en el sistema acomodativo.

Cabe destacar que el reflejo acomodativo es un mecanismo neuromuscular debido a la contracción y relajación de su musculatura ciliar cambiando el grosor y curvatura del cristalino, para su acción depende de factores como la edad, tamaño del objeto y distancia del estímulo. También, al ser una función innata, presenta cambios de enfoques a raíz de los 40 años. Antes de esta edad, debe funcionar correctamente, de tal manera que sea impredecible y dócil al cambio de un trayecto a otro.

Las disfunciones acomodativas aparecen cuando existe una inestabilidad en el mecanismo de acomodación, tensión de sobreesfuerzo visual, se diferencia por sus signos, aunque algunas se puedan llegar a relacionar con una aberración refractiva.

En la actualidad la población universitaria ejerce una demanda visual muy prolongada en visión próxima a raíz de sus diversas actividades académicas, se limitan a realizar descansos

visuales y están expuestos a lugares de espacios cortos, surgiendo a la aparición de un problema acomodativo.

(García Muñoz, Carboenll Bonete, Cantó Cerdán, & Cacho Martínez) Efectuaron en el año 2015 un estudio sobre las disfunciones acomodativas y binoculares en la Universidad de Alicante, España, a una población promedio de 175 estudiantes universitarios, demostrando que el exceso de acomodación es la disfunción con mayor prevalencia en los estudios acomodativos.

(Legrá Napoles, Galarza Nuñez, Martínez Herrera, & Gallo González) Realizaron una investigación científica relacionada a las disfunciones acomodativas y binoculares en el año 2018 en Ecuador, en la Unidad Educativa Arturo Borja, en una población de 205 estudiantes de grupo etario entre 13-18 años, donde demostraron que el exceso acomodativo predominó seguido de la insuficiencia y la inflexibilidad acomodativa.

En cuanto a la clasificación de las disfunciones acomodativas se tomó de referencia la tabla de Donders y Grosvenor, realizando un cuadro comparativo, dichas categorizaciones incluyen la insuficiencia, exceso, inflexibilidad, espasmos y parálisis acomodativas. Estas nos servirán como base principal del objetivo de la investigación.

Por medio de este estudio contribuimos a identificar cada prototipo de alteración acomodativa realizando pruebas de amplitud, flexibilidad, postura y cambios acomodativos. Por otra parte, permitirá dejar afianzados datos estadísticos de prevalencias que no son muy frecuentes en las investigaciones de la actualidad.

CAPITULO I

1.1.Contextualización de la situación problemática

1.1.1. *Contexto Internacional*

En el informe manifestado por la (**Organizacion Mundial de la Salud (OMS), 2019**) sobre la visión, define que la calidad visual en la población mundial tendrá una declinación por las condiciones de vida. Hace hincapié, que la atención visual integrada a cada paciente debe ser la base de la salud ocular a futuro, previniendo, rehabilitando y tratando todas las funciones del sistema ocular. Menciona que más de dos mil millones de personas en la población mundial padecen de carencia visual y aquellas no son tratadas por diferentes factores. Es importante mantener el sentido de la vista en buenas condiciones, ya que es la ventana de todas las actividades de nuestra vida diaria.

En Europa y América Latina, hacen referencias que los problemas más frecuentes en la población son el exceso de acomodación, la inflexibilidad y la insuficiencia, alteraciones que producen aberraciones en distancias próxima y alejadas en el sistema visual.

La descompensación acomodativa es un problema a nivel mundial por la etapa de pandemia que transcurrió en el mundo, se estima que la población entre 8 años en adelante, pueden presentar alguna dificultad acomodativa por exceso en visión próxima, el 60% no acuden a consultas optométricas para una evaluación, de tal manera, solo asisten al momento de una anomalía refractiva e intermitente que incomoda su sistema visual y no le admita divisar con claridad los objetos. Por este motivo, los profesionales en la optometría debemos centrarnos más en evaluar el sistema acomodativo como métodos rutinarios en las consultas optometristas (**Salvatierra Trinidad, 2020**).

1.1.2. Contexto Nacional

Dentro del territorio ecuatoriano se puede estimar que exista 1/3 de toda la población con algún desequilibrio en su estado de enfoque próximo relacionado a un sobreesfuerzo visual. Factores como la exposición a ordenadores digitales en espacios reducidos, la modalidad de clases virtuales, el uso excesivo de celulares móviles a cercana distancia y el déficit de descanso visual, conlleva una gran problemática en la población universitaria al surgimiento de una inflexibilidad acomodativa, la falta de desconocimiento e higiene visual hace que estos problemas tengan mayor prevalencia y afecten a su capacidad de concentración y enfoque.

En el 2019 y 2020, en la ciudad de Quito, Manabí, y Orellana, se ejecutaron estudios para examinar la respuesta acomodativa y disfunciones acomodativas presentes en estudiantes, aunque existen pocas investigaciones acerca de esta problemática que afecta el sistema visual, el país necesita trabajar en unión con la Federación de optometristas del Ecuador, instituciones, colegios de optometristas, para lograr impulsar investigaciones en cada provincia relacionadas a recabar información de prevalencia de anomalías acomodativas en la población ecuatoriana.

1.1.3. Contexto Local y/o Institucional

En la provincia de Los Ríos, Cantón Babahoyo, hay pocas evidencias o datos estadísticos relacionadas en caracterizar cada disfunción acomodativa y su grado de prevalencia, de allí brota la necesidad de realizar una investigación científica destinada a evaluar el sistema acomodativo y su relación con la aparición de las alteraciones acomodativas en la población estudiantil de la carrera de optometría en la Universidad Técnica de Babahoyo,

Durante el periodo de noviembre 2023 a abril 2024, se ha notado una mayor incidencia de síntomas visuales como fatiga ocular, visión borrosa, dolores de cabeza y dificultad para enfocar tanto a corta como a larga distancia en los estudiantes de Optometría de la Universidad

Técnica de Babahoyo. Esto sugiere la presencia de posibles anomalías en la acomodación que podrían estar afectando significativamente su salud visual.

1.2. Situación Problemática

En la formación académica de los estudiantes de Optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, se ha observado un aumento de uso en visión próxima por motivo académicos y de pandemia, el sistema visual no debe exceder de 2 horas en un solo punto de fijación, necesita relajar su estructuras extrínsecas, de allí provienen las disfunciones acomodativas y refractivas relacionado con pérdidas de visión o cambio en su capacidad de observar de cerca o lejos, esta investigación busca recabar información en la detección y prevalencia de anomalías en la acomodación en los estudiantes de la carrera de optometría durante el periodo investigativo. Estas condiciones visuales podrían impactar negativamente en su desempeño académico y futura práctica profesional en el campo de la salud ocular.

Las disfunciones acomodativas en los estudiantes de Optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo dificultan la implementación de estrategias efectivas de prevención, detección temprana y tratamiento, lo que podría tener un impacto negativo en su rendimiento académico y en su calidad de vida en general.

En la práctica clínica de la optometría, las disfunciones acomodativas representan un desafío significativo debido a su impacto en la calidad visual y el rendimiento académico de los individuos afectados. Estas disfunciones pueden manifestarse de diversas formas, como dificultades para enfocar objetos cercanos, fatiga visual y dolores de cabeza, lo que puede afectar la calidad de vida de los pacientes.

Se realizó una investigación exhaustiva que permita caracterizar con precisión la prevalencia, los factores de riesgo, los síntomas y el impacto de las disfunciones acomodativas en esta población específica. Esta caracterización no solo beneficiaría a los estudiantes de Optometría al mejorar su salud visual y bienestar general, sino que también contribuiría al avance del conocimiento en el campo de la optometría y podría servir como base para el desarrollo de programas de salud visual en el ámbito universitario.

1.3. Planteamiento del Problema

Este estudio tiene como objetivo caracterizar las anomalías en la acomodación y los defectos refractivos, proponer medidas de prevención y cuidado visual específica.

La acomodación visual es un proceso esencial para lograr una visión clara y nítida, especialmente en tareas que requieren enfoque en objetos cercanos, como la lectura y el uso de dispositivos electrónicos. Las disfunciones acomodativas pueden afectar significativamente a los individuos, especialmente en estudiantes de optometría, cuyo campo de estudio se centra en la salud visual.

Las disfunciones acomodativas son alteraciones del sistema visual que afectan la capacidad del ojo para enfocar correctamente los objetos, especialmente a diferentes distancias. Estas disfunciones pueden causar síntomas como visión borrosa, fatiga visual y dolor de cabeza, lo que puede interferir con las actividades diarias y el rendimiento académico de los individuos afectados.

En la carrera de Optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, existe un elevado número de estudiantes con algún tipo de anomalía acomodativa asociada con algún defecto

refractivo. Por tal razón es importante que la valoración optométrica se incluya un test para medir la agudeza visual y test para medir las anomalías acomodativas.

Este enfoque permitirá identificar la prevalencia, los factores de riesgo, las características clínicas y refractivas, proporcionando así información valiosa para mejorar la formación académica y clínica de los futuros optometristas, así como para desarrollar estrategias efectivas de prevención y tratamiento de estas disfunciones en esta población estudiantil.

La acomodación se describe al procedimiento mediante el cual la capacidad refractiva del cristalino y por resultante del ojo en conjunto como sistema óptico, experimentan un aumento gracias a la contracción de los músculos ciliares (**Bohórquez, 2022**).

1.4. Problema General

¿Cuál es la anomalía acomodativa de mayor prevalencia que presentan los estudiantes de la carrera de optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, periodo noviembre 2023 - abril 2024?

1.5. Delimitación de la Investigación

Delimitación Espacial: Esta investigación se realizó en la sede principal de la Universidad Técnica de Babahoyo a estudiantes de la carrera de optometría, Efectuando exámenes acomodativos en las instalaciones del laboratorio optometría del campus académico. Se logro contar con todos los materiales optométricos necesarios para realizar este estudio científico.

Delimitación Temporal: El lapso de la exploración del estudio es de un periodo académico, considerando desde la fecha de aprobación del anteproyecto. En todo ese periodo se evaluaron a los estudiantes de la carrera de optometría.

1.6. Justificación

En la actualidad, las personas conllevan la mayoría de su tiempo una demanda visual muy prolongada en trabajos de visión próxima y en ciertas de visión lejana, desencadenando estrés visual o astenopia, producto al surgimiento de signos y sintomatologías como espasmos y borrosidad al mirar, constantes cambios en la graduación, dificultad de concentración, cansancio o sueño al leer, fatiga al estar frente a un ordenador, tendencia a frotarse los ojos, fricción ocular y en caso más frecuencias alejar y acerca su visión para enfocar, entre otras. Todas ellas son señales a un posible problema acomodativo en el sistema visual.

Las disfunciones acomodativas son problemas visuales que pasan desapercibido en las consultas optométristas, en la actualidad, se centra en observar si el paciente ve mal de lejos o de cerca y corregir mediante lentes, desistiendo a un lado al examen acomodativo, hay que tener presente que pueden confundirse con los defectos refractivos, es allí, donde nuestro diagnóstico diferencial juega un papel importante.

La falta de descanso y la restricción en espacios cortos, hacen que exista una disminución de la agudeza visual, la demanda acomodativa en visión próxima repercute mucho en la aparición de anomalías acomodativas, provoca que el musculo ciliar se contraiga ejerciendo una presión permanente en tiempo y momento, produciendo que sus fibras se relajen, cambie de forma y aumenten las dioptrías del cristalino en un punto determinado de distancia. Entonces, en teoría fisiológica y anatómica, si ejercemos mucha intensidad en actividades cercanas vamos a ser propensos a la aparición, independiente del diagnóstico de un defecto refractivo.

Este estudio posee como objetivo encontrar en la sociedad de optometristas de la Universidad Técnica de Babahoyo signos y sintomatologías para identificar la existencia de una disfuncionalidad acomodativa. Está centrado en la prevalencia de ellas, el optómetra como

profesional encargado del cuidado primario de la salud visual necesita tener su sistema en óptimas condiciones para detectar, prevenir y tratar las alteraciones del sistema visual.

La investigación también tiene como parte capacitar a los profesionales de la salud visual primaria en realizar examen a profundidad, además, sirva de guía como protocolo acomodativo para impulsar a la generación de optómetras de la Universidad Técnica de Babahoyo a realizarlo en sus futuras ópticas.

En la provincia de Los Ríos, Cantón Babahoyo, no hay muchas evidencias de investigaciones o datos realizados a alteraciones acomodativas, tampoco existe algún estudio de prevalencia acomodativa en los estudiantes de la carrera de optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, pioneros en proponer atención visual primaria, de allí surge la necesidad de realizar esta investigación destinada a evaluar el sistema óptico para aquellos estudiantes que presentan alteración sean dirigidos a tratamientos correspondientes.

Este estudio aportará datos de prevalencia, estadísticos e información práctica de las pruebas acomodativas, valiendo como base de datos en futuras investigaciones inclinadas en el campo de las disfunciones acomodativas, servirá también como antecedente para llevar a cabo un artículo científico futuro.

1.7.Objetivos

1.7.1. Objetivo General

- Caracterizar las disfunciones acomodativas mediante procedimientos optométricos en los estudiantes de la carrera de optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, noviembre 2023 – abril 2024.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Clasificar las diferentes disfunciones acomodativas del sistema visual según los signos y sintomatologías.
- Identificar la disfunción acomodativa de mayor prevalencia en los estudiantes de la carrera de optometría.
- Diseñar una guía de evaluación para detectar disfunciones acomodativas.

1.8.Hipotesis

1.8.1. Hipotesis General

- Las disfunciones acomodativas aumentarían en un 10% en los estudiantes de la carrera de optometría, si la visión próxima está usándose en exceso.

2. CAPITULO II

2.1. Antecedentes

Se efectuaron numerosos estudios a nivel internacional, nacional, referente al tema expuesto en esta investigación. Sin embargo, en el cantón Babahoyo hay poca evidencia de reporte de casos acomodativos, a continuación, ofrecemos indagación de los antecedentes más destacados en los últimos años y que forma parte de nuestro objetivo de la investigación.

2.1.1. *A nivel internacional*

En España, Colombia, Perú y México, se realizaron a los largos de los años varios estudios de la valoración acomodativa, encontrando prevalencia en las distintas anomalías acomodativas:

(Hernández Pavon & Mendoza Martínez, 2017) Realizaron un estudio sobre la valoración acomodativa en los estudiantes de la Universidad Autónoma Nacional de Nicaragua, de la Facultad de Ciencias Médicas, en donde se valoraron a 120 pacientes, en donde se evidenció que el exceso de acomodación es la disfunción con mayor prevalencia (25.8%), Inflexibilidad acomodativa (16.7%) y de menor incide la Insuficiencia de acomodación (10%).

(Sanchez González, 2018) Realizo una investigación de las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas relacionada a problemas de la región cervical en la ciudad de España, Universidad de Sevilla, en donde 52 personas fueron evaluadas, se logró identificar qué (51%) presentó EA y el (49%) IA, se indicó seguir valorando su estado acomodativo y binocular continuamente.

(Salvatierra Trinidad, 2020) Conllevaron un análisis investigativo sobre el uso de dispositivos y las disfunciones acomodativas, en estudiantes de Universidad Nacional de Lima,

en donde participaron 68 estudiantes matriculados en la Facultad Tecnológica Médica de la Universidad, en la cual se evidenció que del 100%, el 69% presentaba problemas acomodativos, donde prevaleció el exceso de acomodación (50%), la insuficiencia de acomodación (12.1%) y la inflexibilidad acomodativa (6.9%).

(Vera Alvarez & Villalba Rodríguez, 2021) Se realizó un estudio de las disfunciones acomodativas en la universidad de la Salle, Bogotá – Colombia, dirigidos a adultos jóvenes usuarios de computador, donde se evaluó a 150 personas, en donde se demostró que el 53% presentaban exceso de acomodación, la acomodación se veía alterada a las dos horas de uso tecnológico y la utilización de pantallas pequeñas.

(Quintero Daza, Pinchao Bastidas, & Benavides Infante, 2022) Efectuaron una investigación sobre la prevalencia de las alteraciones de estado motor y acomodativo en las consultas ortóptica de pacientes de rango de edad desde su nacimiento hasta los 60 años, en paciente atendidos entre 2017 y 2021, en donde se evidenció más de 424 personas en lapso de estudio, en donde el (29.5%) total presentó disfunciones acomodativas, encontrando que la mayor incidencia es la IA (52.5%), el EA (30.2%) y la inflexibilidad acomodativa (3.5%).

2.1.2. A nivel nacional

En la ciudad de Quito, Manabí, y Orellana, se realizaron a los largos de los años varios estudios de la valoración acomodativa, encontrando prevalencia en las distintas anomalías acomodativas:

(Cevallos Moreira & García Ostaiza, 2019) Realizaron un estudio de valoración de la respuesta acomodativa en estudiantes de entre cinco a diecinueve años, en la Unidad Educativa Básica Portoviejo #25, En la cual se evaluaron a 66 personas que participaron del proceso,

describiendo que de 5 a 7 (32%) notaron valores por debajo del rango normal $+0.25$, retraso o Lead acomodativo, y entre los 13 a 15 años (12%), estaban por encima de $+0.75D$, adelanto o Lag acomodativo, de 8 a 12 años 56%), se encontraban valores normales $+0.50D$.

(Legrá Napoles, Galarza Nuñez, Martínez Herrera, & Gallo González, 2019) Conllevaron una investigación de las disfunciones acomodativas en estudiantes que no poseen estrabismo en la Unidad Arturo Borja, Orellana, donde su muestra fue aproximadamente de 303 estudiantes, lograron identificar que 98 estudiantes (32.9%) presentan disfunciones acomodativas, evidenciando que el exceso de acomodación fue la de mayor prevalencia 56 (53%), la insuficiencia de acomodación 24 (32%) y la inflexibilidad acomodativa 18 (25%).

(Campaña Molina & Zaragocin Morillo, 2020) Elaboraron un estudio de carácter epidemiológico de la incidencia de alteraciones de acomodación en personal expuesto a uso de Pc de la Universidad Metropolitana de Quito, formaron parte del estudio 40 personas, se logró identificar qué (17 pacientes - 27.5%) presentaban EA, el (9 pacientes - 22.5%) FA, el (3 pacientes - 7.5%) EA y el (17 pacientes - 42.5%) no presentaban ninguna alteración.

2.1.3. A nivel local y/o institucional

(Chipe Escobar & Briones Loor, 2018) Realizaron un estudio del sistema acomodativo en la detección de insuficiencia de convergencia en niños de 6 a 11 años de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendon, Babahoyo, donde participaron del estudio 200 niños, encontrando un 10% con problemas de exceso de acomodación.

Bases Teóricas

2.2.El ojo como Sistema Óptico

2.2.1. Estructura anatómica del ojo

El ojo es un sistema óptico complejo que permite la entrada de luz y la formación de imágenes en la retina.

Estas estructuras trabajan en conjunto para permitir la formación de imágenes nítidas en la retina y la transmisión eficiente de señales visuales al cerebro. El ojo, como sistema óptico, es esencial para el sentido de la vista y desempeña un papel crucial en la percepción visual.

“La estructura ocular tiene una forma esférica no perfecta y se divide en un segmento frontal que incluye la córnea, el iris y el cristalino, y un segmento posterior compuesto por el vítreo, la retina, la coroides y la esclerótica” (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

2.2.2. Fisiología del ojo

La fisiología del ojo se refiere al estudio de las funciones biológicas y los procesos que ocurren en el ojo. Este campo abarca la comprensión de cómo el ojo recibe, procesa y transmite la información visual al cerebro, así como la manera en que diferentes estructuras oculares y sistemas trabajan en conjunto para facilitar la visión.

La fisiología ocular incluye aspectos como la refracción de la luz, la adaptación a diferentes niveles de iluminación, la transformación de la luz en señales eléctricas en la retina, y la coordinación de los músculos extraoculares para el movimiento y la alineación adecuada de los ojos. Estudiar la fisiología del ojo es esencial para comprender la visión humana y abordar trastornos oculares y problemas de la vista.

2.3.Ametropías

Las ametropías son condiciones visuales que resultan de irregularidades en la forma del ojo, lo que afecta la capacidad de enfoque adecuado de la luz en la retina. Las tres principales ametropías son:

Miopía: También conocida como visión corta, la miopía ocurre cuando el ojo es demasiado largo en relación con la curvatura de la córnea. Como resultado, la luz se enfoca antes de llegar a la retina, lo que hace que los objetos distantes se vean borrosos (Bravo & Yacelga, 2018).

Hipermetropía: También llamada visión larga, la hipermetropía ocurre cuando el ojo es demasiado corto o la córnea tiene una curvatura insuficiente. Esto hace que la luz se enfoque detrás de la retina, lo que provoca dificultad para ver de cerca los objetos (Bravo & Yacelga, 2018).

Astigmatismo: Se caracteriza por una curvatura irregular de la córnea o la lente del ojo, lo que provoca que la luz se enfoque en múltiples puntos en lugar de uno solo. Esto resulta en una visión borrosa y distorsionada tanto de cerca como de lejos (Bravo & Yacelga, 2018).

Las ametropías, o errores refractivos visuales (VR), son la principal razón de discapacidad visual global, impactando al 43% de la población. La frecuencia de la ambliopía en niños fluctúa entre el 2% y el 7%, mientras que en adultos representa la principal causa de pérdida de visión (Angela Pardo-González, M. G. Rojas-Devoto y V. P. Díaz-Narváez, 2019).

2.4.Método de valoración

2.4.1. Agudeza visual

La visión es el medio de toda nuestra etapa de vida desde que nacemos hasta que fallecemos, de gran importancia la cual nos permite interactuar con el entorno que nos rodea y discriminar objetos que se encuentran en nuestro campo visual. La visión es un fenómeno complejo que a su vez necesita que todas sus estructuras funcionen correctamente tanto al desarrollar el proceso óptico, químico y neurológico (Chavarría Párraga & Carreño Zambrano, 2019) .

La agudeza visual es la capacidad que tiene cada ojo de poder percibir la imagen con mayor nitidez y contraste, se desarrolla completamente aproximadamente entre los 5-6 años de edad, av:1.0 - 20/20. A partir de los 60 años comienza a disminuir debido al proceso de envejecimiento fisiológico. es importante mencionar que desde el 1-3 años, es de vital importancia realizar una valoración visual en niños para prevenir cualquier tipo de problema de ambliopía, condición que produce disparidad del punto focal en la retina (Sanchez Martin, 2017).

Sin embargo, la Av no es solo el resultado de un ajuste óptico adecuado de las diferentes estructuras oculares (córnea, cristalino, retina, etc), sino que depende del estado de la vía óptica y del estado de la corteza visual. Por tanto, la visión es un proceso más amplio que la Av por el cual se percibe e integra la información que llega a través de las vías visuales, analizándola y comparándola con otras imágenes o experiencias previas (Martin Herranz & Vecilla Antolínez, 2011).

2.5. Técnicas de valoración de la Agudeza visual

La determinación de la agudeza visual es un examen que proporciona información sobre la capacidad resolutoria del ojo. Para determinar la Av existen métodos objetivos, que no dependen de la respuesta del paciente; y subjetivos, cuyo resultado depende del aporte del paciente (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

2.5.1. Cartilla de Snellen

“Este optotipo optométrico está compuesto por letras diseñadas específicamente con altura y tamaño 1´a 5´minutos de arcos para valorar la Av e identificar si existen problemas visuales que están disminuyendo la capacidad visual del sistema óptico” (Martin Herranz & Vecilla Antolínez, 2011).

La cartilla más común para la Av en nuestro medio es de Snellen, conformada por ocho filas con diferentes letras, es un test que brinda importancia a nuestro examen subjetivo, la escala del tamaño de la cartilla es matemática para las diferentes distancias manifestadas en pies como es: 200, 100, 70, 50, 40, 30, 25 y 20 de mayor a menor, lo que representaría en la progresión decimal una agudeza visual de 0,05; 0,1; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8 y 1,0 de forma correspondiente (Rufasto Vasquez, 2023).

El espacio aconsejable para la visión lejana es de 6 metros o 20 pies, ya que al colocarse la cartilla en el perenne óptico no activa el reflejo acomodativo, por otro lado, será mejor la presión de la agudeza visual en personas miopes con bajos errores refractivos que posean (0.25d), en donde su longitud esta por detrás de su punto objeto o remoto (4m).

2.5.2. Cartilla de escala logarítmica (logmar)

La prueba de progresión aritmética consta de cinco letras por líneas de optotipos y las mismas se encuentra separadas entre líneas. el valor que tiene cada optotipo de la escala logarítmica es de 0,02 unidades que representa $0,02 \times 5 = 0,1$. de esta forma, calculamos el logaritmo del mar (logmar). en una agudeza visual de 20/20 el mar=1 y el logmar=10(1,0), en la anotación del logmar la agudeza visual normal es de 0 (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

Los valores y equivalencias de la agudeza VL se representan a 3M (10 pies) y 6M (20 pies), los cuales los podemos identificar en la tabla 1.

Tabla 1.

Los valores y equivalencias de la agudeza visual.

N. Filas	Valoración a 3M (10 pies)	Valoración a 6M (20 pies)	LogMar (Decimal)
1	10/100	20/200	0,05
2	10/50	20/100	0,1
3	10/35	20/70	0,3
4	10/25	20/50	0,4
5	10/20	20/40	0,5
6	10/15	20/30	0,6
7	10/12.5	20/25	0,8
8	10/10	20/20	1,0

Nota. Escala Aritmética de la Av. Fuente: Manual de optometría – Optometría clínica (Martin Herranz & Vecilla Antolínez, 2011).

Método

- Se sitúa al paciente 6 Metros del optotipo, se procede a valorar el OD ocluyendo su OI, luego viceversa.
- El examinador irá preguntando cada letra de la fila 1 hasta la 8 para determinar su estado visual normal o anormal.
- El procedimiento se anotará S.C, A.E y C.C.
- En caso de presencia de patología ocular, se procederá a trabajar en conjunto con el oftalmólogo para brindar un mejor resultado en cuanto a su Av.

En la tabla 2, La Organización Mundial de la Salud estableció los rangos de normalidad y de deterioro de la agudeza visual de la siguiente forma:

Tabla 2.

Rango de normalidad y deterioro de la agudeza visual.

AGUDEZA VISUAL	CATEGORÍA VISUAL
20/20 - 20/30	Normal
20/40 - 20/60	Impedimento visual leve
20/70 - 20/200	Impedimento visual moderado
<20/200 - 20/400	Impedimento visual severo
<20/400 - NPL	Ceguera

Nota. Niveles de normalidad de la Av y ceguera paulatina. Fuente: (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2019).

2.6. Valoración Objetiva

2.6.1. Autorefractometro

Es un instrumento optométrico que calcula de forma manual o automáticamente la graduación óptica de los medios dióptricos del ojo (cristalino y cornea), favoreciendo a tener un valor cercano de su estado visual, incluye un sistema integrado de queratometría que nos indica los parámetros de las radios de los meridianos de la córnea y su potencia. En caso de astigmatismos nos ayuda a tener valores promedios de la curvatura corneal.

Método

- Se indica que sitúe su barbilla en la mentonera del equipo y que no mueva su cabeza por unos segundos hasta que termine la prueba, luego de la indicación, procedemos a tomar la graduación en cada ojo e imprimimos la constancia de sus dioptrías.
- Posee ventajas que nos permite tener los resultados del estado refractivo del ojo como mayor rapidez, en otro caso, su desventaja es que no siempre los valores serán correctos por motivo de desequilibrio en el sistema.

2.7. Valoración Subjetiva

2.7.1. Foroptero

- El foróptero es una herramienta muy útil durante el examen visual para determinar la graduación de una forma ágil y cómoda, dispone de todas las lentes necesarias de una caja de prueba, donde consta de filtros, lentes de colores, lentes polarizados y sistema de prismas que ayudan a evaluar el estado refractivo y detectar disfunciones estrábicas y no estrábicas.

2.7.1.1.Método

- Colocamos la DP antes de cualquier prueba, podemos valorar su VL y VP mediante el optotipo de Snellen, ETR, Cartilla próxima utilizando lentes esféricas y cilíndricas.
- El cilindro cruzado de Jackson verificamos si está compensado o descompensada su graduación girando los ejes, también, lo utilizamos en la valoración del LAG y LEAD acomodativo.
- Valoramos forias y estrabismos mediante el método de Von Graefe (prismas) y Varilla de Maddox (filtro rojo).

2.8.Anatomía del Cristalino

2.8.1. *Cristalino*

El cristalino es una estructura biconvexa situada detrás de la cámara posterior y la pupila. Posee un índice de refracción de $n=1,338 -1,4$. Aporta con 20,00D de los 60,00D de poder de enfoque del ojo adulto promedio. El diámetro al nacer es de 6,5 mm, aumenta 2-3 las primeras etapas de vida y se mantiene aproximadamente en 9-10 mm de diámetro en los adultos. Con la etapa de envejecimiento sus células epiteliales se comienzan a deteriorar y producen alteración en el núcleo, lo cual da como consecuencia a la aparición de cataratas (Ahumada Perez, 2022).

Su función óptica es cuando el músculo ciliar está en reposo el cristalino aporta poder convergente positivo para enfocar objetos lejanos, en vez, cuando su músculo ciliar se contrae ocurre la acomodación, aumentando más el poder positivo del cristalino, para enfocar objetos cercanos (Blasco Aured, 2020).

2.8.2. Acomodación

La acomodación es el proceso por medio del cual el sistema óptico del ojo varía su longitud focal en respuesta al estímulo visual, este proceso es mediado por el músculo ciliar e implica un aumento de la vergencia de la luz originado por el cristalino.

El sistema acomodativo está conformado por el músculo y el cuerpo ciliar, la coroides, las fibras ecuatoriales y las fibras zonulares anteriores, ambas fibras abarcan y se extienden desde los procesos ciliares, las zonulares se extienden por los espacios de los alrededores del cristalino, las ecuatoriales, en cambio por la parte llana del cuerpo ciliar posterior (Pinto Vera, 2020).

La teoría propuesta por Helmholtz para explicar la acomodación en 1855 es la más aceptada y postula que cuando miramos a lo lejos (ojo desacomodado) el músculo ciliar se relaja y las fibras de la zónula se contraen, situación que determina una posición aplanada del cristalino. Cuando el músculo ciliar se contrae (ojo acomodado), se relajan las fibras zonulares y aumenta la curvatura de las caras anterior y posterior del cristalino (Sanchez González, 2018).

2.8.3. Mecanismo de Acomodación

La acomodación permite al ojo poder enfocar objetos lejanos y cercanos cambiando el poder refractivo del cristalino modificando la forma, grosor y curvatura, en lo largo de la historia estudios demuestran que existen diferentes procesos tanto en los vertebrados como en los seres humanos.

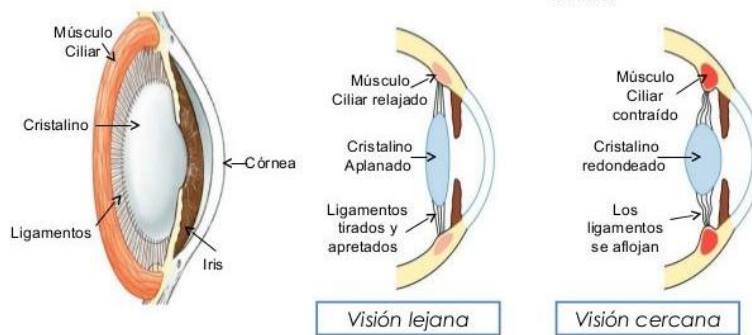
En los vertebrados encontramos tres mecanismos principales de acomodación: desplazamiento anteroposterior, cambio de grosor y curvatura, modificación corneal. En el ser humano el principal mecanismo de acomodación es el cambio de grosor y curvatura del

cristalino, todo este sistema se debe a la contracción y relajación de los músculos ciliares (Chicana Leiva, 2023).

Cuando se activa el musculo ciliar aumenta la potencia del cristalino, el incremento se conoce como amplitud acomodativa, el cual permitirá al ojo enfocar el punto de fijación.

Figura 1.

Proceso de la acomodación



Nota. Mecanismo de acomodación en VL y VP. Tomado de (Educando tu mirada, 2018).

2.8.4. Inervación

2.8.4.1. Triada Acomodativa

Cuando se produce un cambio en la acomodación, se origina un reflejo acomodativo que se denomina Triada acomodativa, en la se activa la convergencia, miosis y la acomodación. Aquellas conectadas e inervadas por los núcleos de III par craneal o nervio oculomotor, dando paso a la fase de la vía eferente visual.

Cuando llega el estímulo a la corteza occipital área (17,18,19) de la visión primaria y secundaria, sus fibras se proyectan camino al área 8 de Brodmann Campo ocular frontal o conocido también como los Movimientos oculares voluntarios conjugados, creando fibras

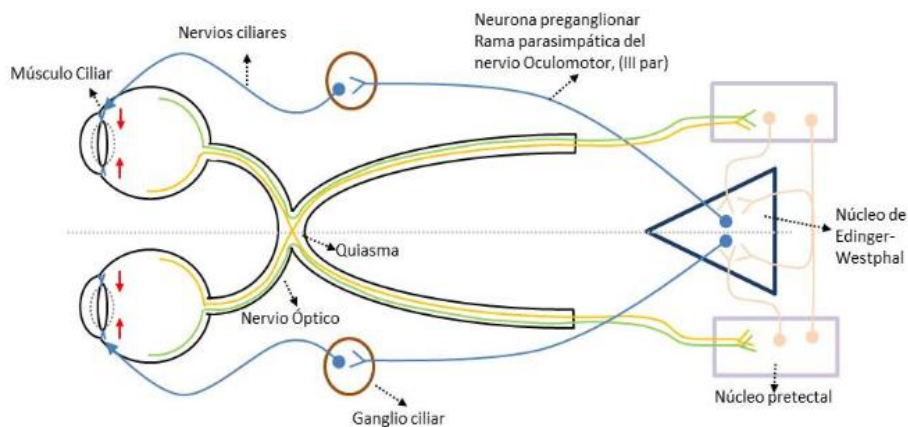
corticonucleares, donde se desplazan desde la corteza hasta los núcleos del mesencéfalo para poder sinaptar con los núcleos del nervio oculomotor, accesorio y principal, dando paso a la fase de la vía aferente visual.

El núcleo principal del nervio oculomotor se constituye por tres subnucleos: medial, lateral y central. El responsable de la contracción del musculo recto medial es el subnucleo principal lateral, donde lo estimula produciendo así la convergencia.

Por otro lado, el núcleo accesorio conocido como (N. Edinger Westphal), parten fibras parasimpáticas sinaptan en el ganglio ciliar, produciendo nervios ciliares cortos los cuales transportaran fibras parasimpáticas ganglionares que se enlazaran al musculo ciliar dando paso a que se produzca la acomodación y también en el músculo esfínter de la pupila, produciendo la miosis o contracción pupilar. Todo este proceso se la conoce como reflejo acomodación o Triada Acomodativa.

Figura 2.

Vía neural del reflejo de acomodación



Nota. Proceso de la vía aferente y eferente visual, reflejo acomodativo e inervaciones. Tomado de (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

2.8.5. Componentes de la Acomodación

2.8.5.1.Acomodación Refleja

“Es el ajuste casi automático del estado refractivo del ojo, sobre un rango de dos dioptrías (D), para mantener una imagen claramente definida del objeto en la retina” (Sanchez González, 2018).

2.8.5.2.Acomodación Vergencial

Es la acomodación consecuencia de compartir tanto el músculo ciliar como los músculos rectos internos de la musculatura extraocular (MEO), la misma inervación, de manera que el reflejo de vergencia desencadenado por la fusión, con el fin de mantener una única imagen, afectará a la acomodación, estimulándola o relajándola según se estimule convergencia o divergencia (Blasco Aured, 2020).

2.8.5.3.Acomodación Proximal

Es la acomodación que se produce por la influencia o el conocimiento de la proximidad real o aparente de un objeto. Esta a su vez se estimula por objetos localizados dentro de los 3 m próximos al individuo, este reflejo lo podemos observar al mirar por un microscopio (Peralta Bohorquez, 2022).

2.8.5.4.Acomodación Tónica

Esta dada por el estado en reposo de la acomodación, se caracteriza por tener valores entre 1.00 a 2.50 dioptrías, la cual va declinando con la edad. Se logra diagnosticar su valor utilizando ciclopejicos o midriáticos, en cambio, se pierde la acomodación tónica cuando se

asociación a la aparición de una parálisis del III par craneal o daño ciliar (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

2.9. Disfunciones Acomodativas

El sistema de acomodación tiene la capacidad de percibir con mayor detalle los objetos cercanos y también proporciona una perspectiva clara de los objetos distantes en el infinito óptico, manteniendo así un equilibrio en su función. Sin embargo, cuando alguno de estos elementos presenta fallas, pueden surgir problemas refractivos, síntomas anómalos o disfunciones en el proceso de acomodación (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018).

2.9.1. Insuficiencia acomodativa

En este caso, la capacidad de enfocar objetos cercanos es limitada. Las personas con insuficiencia de acomodación pueden tener dificultades para ver claramente objetos cercanos y pueden experimentar fatiga visual al realizar tareas de cerca durante períodos prolongados.

Signos

- La AA reducida
- FAM (flexibilidad acomodativa monocular) falla con -2.00D: 6cpm
- FAB (flexibilidad acomodativa binocular) falla con -2.00D: 3cpm
- MEM (método de estimación monocular) alto: $>+0.75D$
- ARP (acomodación relativa positiva) bajo: $<-1.25D$

2.9.2. Exceso acomodativo

Se refiere a un ajuste excesivo de la acomodación, lo que puede resultar en una visión borrosa de objetos lejanos. Las personas con exceso de acomodación pueden tener problemas para cambiar su enfoque de cerca a lejos de manera rápida y eficiente.

Signos

- AV de lejos reproducida o variable
- Refracción objetiva y subjetiva variable
- La AA elevada +2.00D de lo normal
- FAM falla con +2.00D 6cpm
- FAB falla con +2.00D 3cpm
- ARN bajo, siendo $ARN < ARP$
- MEM (método de estimación monocular) alto: $> -0.25D$ o Neutro 0.00
- PPC muy corto
- Pupilas más mióticas de lo normal
- Pseudomiopía

2.9.3. Inflexibilidad acomodativa

En este caso, la acomodación tiene dificultades para adaptarse a cambios en la distancia de visualización. Puede manifestarse como una falta de capacidad para ajustar la visión de cerca de lejos y viceversa.

Signos

- Av y refracción variable
- AA disminuida y normal

- FAM bajo
- FAB bajo
- ARN bajo
- ARP bajo
- MEM o CCJ normal
- AC/A bajo o normal

2.9.4. Espasmo acomodativo

Se trata de contracciones involuntarias y sostenidas del músculo ciliar, que controla la acomodación. Esto puede causar una dificultad constante para enfocar objetos a cualquier distancia y generalmente se asocia con malestar ocular.

Signos

- Disminución de AV en VL
- Miosis
- Fluctuaciones en la refracción
- Endoforia
- La AA reducida de 2.00D o dentro de lo normal
- FAM (flexibilidad acomodativa monocular) falla con +2.00D: 5cpm
- MEM (método de estimación monocular) alto: > 0.00 neutro o Lead de -2.00D o -3.00D.
- ARP (acomodación relativa positiva) Alto: >-3.25D
- ARN (acomodación relativa negativa) Baja: <+1.50

2.9.5. Parálisis acomodativa

Implica una pérdida completa de la capacidad para ajustar la acomodación. Las personas con parálisis de acomodación tienen dificultades para enfocar tanto de cerca como de lejos.

Signos

- Midriasis pupilar
- Alteración de la dinámica palpebral
- Estrabismo no concomitante
- La AA muy baja o reducida
- FAM (flexibilidad acomodativa monocular) falla con -2.00D: 1cpm
- MEM (método de estimación monocular) alto: $>+1.50D$ a $2.50D$
- ARP (acomodación relativa positiva) bajo: $<-1.25D$ o nulo
- ARN (acomodación relativa negativa) normal

2.10. Técnicas De Evaluación Acomodativas

2.11. Amplitud acomodativa

“Es la capacidad acomodativa máxima que puede realizar el ojo para ver nítida la imagen enfocada, el examen debe realizarse monocularmente, en caso de ser una valoración binocular deja de ser diagnosticada la función acomodativa por efecto de la convergencia” (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018).

Para esta prueba existen algunos métodos: Donders (Push Up), Sheard (Lentes negativas -0.25D), Duane (Push Down), Donders modificado (Lentillas negativas -4.00D y -2.00D $<$) y Hofstetter (Formula x Mínima, Media y Máxima). Los más utilizados son los métodos de Donders, Sheard y las fórmulas de Hofstetter.

2.11.1. Método de Donders (acercamiento - Push up)

Objetivo

- Identifica la capacidad máxima de acomodación mediante un estímulo por acercamiento.

Material

- Cubo de letras o Cartilla de VP
- Ocluser
- Regla de Krimsky o cinta métrica.

Técnica

- El paciente debe estar con su corrección del examen subjetivo, hipercorregido puede alterar los valores de la AA.
- Se coloca el estímulo frente al OD, ocluyendo el OI, lentamente se acerca hasta que el paciente nos informe que empiecen a estar borrosas y mantenidas
- Se mide la distancia de borrosidad, se procede a convertir en dioptrías dividiendo los centímetros para 100(las dioptrías en la inversa de la distancia en metros).
- Se repite el mismo procedimiento con el OI, anotar resultados.

Observación

- La magnitud de acomodación de ambos ojos debe ser igual, en todo caso, no distinguirse en más de 1 dioptría. En carencia de irregularidades de convergencia, la amplitud de acomodación binocular suele ser de 0,50 dioptrías. más que la monocular (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018)

En la figura 3, se representaran los valores de las amplitudes acomodativas investigados por Donders (1864) y Duane (1900).

Figura 3.

Amplitud acomodativa de Duane y Donders

EDAD	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN		EDAD	AMPLITUD DE ACOMODACIÓN	
	Duane	Donders		Duane	Donders
10	13,5	19,7	40	6	5
15	12,5	16	45	3,7	3,8
20	11,5	12,7	50	2,0	2,6
25	10,5	10,4	55	1,3	1,7
30	9	8,2	60	1	1
35	7,2	6,3	65	0,5	0,5

Nota. Rango acomodativo por edades, datos de Duane y Donders. Tomado de (Perez Ceme & Valencia Vera, 2018).

2.11.2. Donders modificado (alejamiento + lentillas negativas)

Técnica

- El paciente debe estar con su corrección del examen subjetivo, se ocluye el OI. Se coloca lentillas de -4.00 D o -2.00D en el OD dependiendo la edad. -4.00D (0-30 años) y -2.00 D (30-34 años).
- Se procede a colocar el estímulo cerca del ojo y lentamente los vamos alejando. El paciente debe manifestar cuando note nítida la letra, Anotamos los resultados, Se toma tres veces los valores y se los divide para 3.
- Convertidos el resultado de los centímetros en dioptrías dividiéndolo para 100, Se repite el mismo procedimiento con el OI, anotar resultados.

Observación

- Se realiza este método con la finalidad de tener una precisión en el valor obtenido de la AA, ya que Donders y Duane sobreestiman la acomodación, según Turner 1985. Los valores normales coinciden con los resultados de la tabla del método de Sheard (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018).

2.11.3. Método de alejamiento (*Push Down*)

Objetivo

- Determinar la máxima capacidad de variación acomodativa cuando se aleja el estímulo del ojo.

Técnica

- El paciente debe estar con su corrección del examen subjetivo, hipercorregido puede alterar los valores de la AA.
- Se coloca el objeto cerca del OD del paciente, ocluyendo el OI, lentamente se aleja hasta que el paciente nos informe que empiecen a ver la letra o texto.
- Se mide la distancia de claridad, se procede a convertir en dioptrías dividiendo los centímetros para 100(las dioptrías en la inversa de la distancia en metros).
- Se repite el mismo procedimiento con el OI, anotar resultados.

Observación

- “Los valores de este método se acercan casi a los resultados del método de Donders, en ocasiones sobreestima 2.00 dioptrías de más en la prueba de la AA al repetirla, es

recomendable realizar otros métodos para comprobar mejor el resultado” (Legrá Napoles, Galarza Nuñez, Martínez Herrera, & Gallo González, 2019)

2.11.4. Método de Sheard (*lentes negativas*)

Objetivo

- Determinar la capacidad acomodativa que posee el ojo al adicionar lentilla negativa.

Material

- Foroptero o caja de prueba
- Test de VP
- Ocluser

Técnica

- El paciente con su corrección de lejos y DP, se sitúa el test a 40 cm y se ocluye el OI.
- Se antepone lentillas negativas en pasos de $-0.25D$, indicar cuando las letras pierdan su claridad y no las pueda enfocar.
- La amplitud de acomodación será la suma de las lentillas negativas totales más $2.50D$ (demanda de acomodación a 40 cm en dioptrías).
- Se repite el mismo procedimiento con el OI, anotamos los resultados.

Observación

- “Es importante realizarlo paulatinamente al aumentar las lentillas negativas, el valor de esta técnica generalmente es $2.00D$ menor que el método de Donders por acercamiento ya que falta la acomodación de proximidad” (Perez Ceme & Valencia Vera, 2018).

Figura 4.

Valores de la amplitud acomodativa de Sheard

EDAD	AMPLITUD	EDAD	AMPLITUD
10	14D	45	3.5D
15	12D	50	2.5D
20	10D	55	1.75D
25	8.5D	60	1D
30	7D	65	0.5D
35	5.5D	70	0.25D
40	4.5D	75	0D

Nota. Rango de acomodación por edades, Método de Sheard. Tomado de (Perez Ceme & Valencia Vera, 2018).

2.11.5. Método de Hofstetter

Objetivo

- Permite obtener la amplitud de acomodación mediante fórmulas según la edad.

Calculo

- Amplitud Mínima= $15 - (0.25 \times \text{edad})$
- Amplitud Media= $18.5 - (0.30 \times \text{edad})$
- Amplitud Máxima= $25 - (0.40 \times \text{edad})$

Observación

- Los valores de la AA de Hofstetter son referencias para los resultados obtenidos en el método de Sheard.

2.12. Acomodación relativa

Es la capacidad de variación acomodativa que puede realizar el cristalino mediante estímulos esféricos positivos (ARN) y estímulos esféricos negativos (ARP) de forma gradual, manteniendo la demanda vergencial constante, de aquí el nombre de relativa; es una respuesta propia de la conocida: triada de acomodación (Hernández Pavon & Mendoza Martínez, 2017).

2.12.1. Acomodación relativa negativa (ARN)

Objetivo

- “Es la máxima capacidad que tiene el ojo de poder relajar la acomodación manteniendo la imagen nítida de un objeto cercano, manteniendo la demanda de convergencia constante” (Portillo Postigo, 2017).

2.12.2. Acomodación relativa positiva (ARP)

- “Es la máxima cantidad de acomodación de poder estimular la acomodación para mantener la imagen nítida ante la presencia de un estímulo cercano, manteniendo la demanda de convergencia constante” (Portillo Postigo, 2017).

Material

- Optotipo de VP
- Foroptero

Técnica

- Esta prueba se realiza de manera binocular, El paciente deber estar con la corrección de lejos, se sitúa la cartilla de VP a 40 cm.

- Se ajusta la DP del paciente y se le indica fije su mirada en una de las líneas o letras inferiores a su AV.
- Para realizar el ARN, se antepone lentillas positivas de +0.25D en pasos hasta que indique la primera borrosidad sostenida, anotamos ese valor como referencia.
- Para realizar el ARP, se antepone lentillas negativas de -0.25D en pasos hasta que indique la primera borrosidad sostenida, anotamos ese valor como referencia.

Observación

- Se debe realizar primero el ARN y después el ARP, ya que puede sobreestimar la divergencia y los valores pueden salir alterados.

Valores normales

- **ARN**= +2.00D \pm 0.50
- **ARP**= -2.25D \pm 1.00

2.13. Flexibilidad acomodativa

Objetivo

- Analizar la habilidad del sistema visual en realizar saltos rápidos de acomodación y comprobar su resistencia a la fatiga en un tiempo determinado, identificando de forma eficaz, progresiva, rápida y cómoda el cambio de una distancia a otra, bajo condiciones monoculares y binoculares (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018).

Material

- Cartilla de VP
- Flipper de +2.00D/-2.00D
- Montura de prueba y Ocluser
- Reloj

Técnica

- El paciente debe estar con su corrección del examen subjetivo, sostendrá la cartilla de VP a una distancia de 40 cm, fijándose en una línea inferior a su Av. Se realiza de manera Monocular y Binocular.

Monocular

- Se ocluye el OI, Se coloca el Flipper de +2,00D en el OD cercano a la montura de prueba, cuando aclaren las letras de la fila, girar el Flipper al -2.00D.
- Realizar sucesivamente giros cada vez que aclaren por 1 minuto, si demora mantener el Flipper hasta que aclare, contar los cpm del OD.
- Realizar el mismo procedimiento con el OI, anotar resultados.

Binocular

- Se coloca los Flipper de +2,00D pegado a las hendiduras oculares, fijamos la mirada en fila inferior a la Av, cuando aclaren las letras, girar el Flipper a potencia de -2.00D.
- Realizar sucesivamente giros cada vez que aclaren por 1 minuto.
- En caso de borrosidad mantener el Flipper hasta que aclaren las letras, contar los cpm realizados.

Valores normales

- **Monocular:** 11-12 Cpm
- **Binocular:** 8-9 Cpm

2.14. Postura o respuesta acomodativa (LAG-LEG)

Objetivo

- Determinar la posición del plano de enfoque del sujeto con respecto a la demanda acomodativa ejercida, permite establecer si existe una hiperacomodación (adelanto o Lead) cuando la diferencia es negativa o una hipoacomodación (retraso o Lag) cuando la diferencia es positiva (Hernández Pavon & Mendoza Martínez, 2017).

Material

- Foroptero o gafa de pruebas
- Retinoscopio de franja
- Optotipo o cartilla de letras de MEM

2.14.1. Retinoscopía de MEM

- El paciente debe estar con la corrección del examen subjetivo, se realiza bajos condiciones binoculares, valorando cada ojo.
- Deberá fijar su mirada e ir leyendo las letras de la cartilla colocada delante del retinoscopio.
- Se procede a proyectar el haz de luz en la pupila y valorar el retraso acomodativo.

- En caso de sombras directas, añadir lentillas positivas de +0.25D en adelante hasta neutralizar, si es inverso, con lentillas negativas, si se observa punto neutro, el plano acomodativo coincide con el punto de lectura.

Valores normales

- +0.25 a +0.75D “Retraso Acomodativo cero”

Valores anormales

- $>+0.75$ “Retraso acomodativo - Lag”
- $>-0.25D$ “Adelanto acomodativo - Lead”

2.14.2. Cilindro cruzado de Jackson

Técnica

- El paciente debe estar con el subjetivo de lejos, ajustando la DP, se coloca el test de rejilla delante de foróptero a una distancia de 40 cm, la prueba es binocular.
- Colocar los cilindros cruzados de Jackson a 90° con el eje negativo, preguntar si observa igual de negras la líneas horizontales y verticales.
- Se antepone una adición de +1.00D a la refracción subjetiva para valorar la respuesta acomodativa, vera las líneas verticales más negras (adelanto acomodativo).
- Se procede a disminuir en pasos de +0.25D la adición, hasta que refiera igualdad en las líneas horizontales y verticales, el valor que refiera observar igual será la respuesta acomodativa.
- Otra forma, en caso de igualdad el retraso acomodativo es cero, si observar las horizontales más negras (retraso- Lag) adicionar esferas positivas +0.25D de manera

binocular hasta aclarar. Si observa las verticales más negras (Adelanto -Lead) adicionar esferas negativas -0.25D de manera binocular hasta aclarar.

Valores normales

- +0.50D “Retraso acomodativo cero”

2.15. Visión Binocular

La visión binocular es la integración, a nivel cortical, de las imágenes provenientes de cada ojo para formar una única imagen en tres dimensiones. Para que la visión binocular sea normal, las imágenes percibidas por los dos ojos deben ser similares en tamaño, color y forma, lo que implica la necesidad de que los aspectos anatómicos, motores y sensoriales de cada ojo sean normales, la visión binocular se obtiene si se cumplen tres condiciones: Percepción simultánea, Fusión y Visión estereoscópica (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018).

2.15.1. Componentes de la Visión Binocular

Convergencia tónica

- “Es la posición de los ojos en reposo en ausencia de borrosidad, diplopía u objeto proximal” (Maradiaga, Hernández, & González, 2020)

Convergencia acomodativa

- “Es aquella que está relacionado cuando se activa la acomodación. 1D de acomodación, equivale a 6Δ prismáticas. El ojo activa 2.5D de acomodación que equivalen a 15Δ prismáticas cuando observa un estímulo a 40cm” (Gonzalez Bermudez, Acuya Bedoya, & Medrano Muñoz, 2018).

Convergencia proximal

- “Es aquella que está presente e identifica cuando un objeto está cerca de los ojos, este componente se conoce como convergencia psíquica, debido a consciente de proximidad del objeto” (Sanchez González, 2018).

Convergencia fusional o refleja

- “Es aquella que compensa cualquier exceso o defecto de la convergencia tónica. Es el componente que evita que el paciente tenga una visión doble, debido a sus reservas fusionales negativas y positivas. Consigue fijación con ambas foveas y fusión de la imagen” (Maradiaga, Hernández, & González, 2020).

2.16. Heteroforias

Las Heteroforias o denominadas como forias, son un grupo de desviaciones latentes de los ejes visuales las cuales pueden producir disparidad retinal y no lograr que haya fusión de la imagen en la fovea, se diferencia del estrabismo, porque son desviaciones que se compensan con la convergencia tónica, mientras que las tropias son desviaciones fuera de los rangos normales del AC/A.

En condiciones normales se encuentra valores de Ortoforia en VL y 3 a 5 Δ en VP, según Grosvenor. Esta desviación latente es compensada por activación de las reservas fusionales que trabajan frente a la disparidad de fijación, activando la relajación o estimulación de los músculos extraoculares (MEO) para restaurar la fusión motora y no exista ninguna diplopía (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

Duane, describe que cuando las forias son altas y las reservas fusionales bajas, se producen desviaciones latentes como sintomatologías de esfuerzo de fusión. Produciendo AC/A altos o bajos menores de 4 Δ y mayores de 6 Δ prismáticas. También, Duane clasifico a las

Heteroforias horizontales en 6 grupos: Endoforia y Exoforia básicas, Insuficiencia y exceso de convergencia, Insuficiencia y exceso de Divergencia (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

2.17. Disfunciones Binoculares no estrábicas

Las disfunciones binoculares comprenden una serie de irregularidades que impactan en el estado visual y binocular, generando interferencias en la ejecución de actividades diarias como la lectura, escritura y el trabajo en computadora, entre otras que demandan un mayor esfuerzo visual en distancias cercanas (Chavarría Rivera, Kimberly Aisha; Espinoza Valerio, Elba Fabiola y Estrada Blandón, Josseling Fabiola, 2020).

2.17.1. Insuficiencia de convergencia

Implica una capacidad limitada para girar ambos ojos hacia adentro para enfocar objetos cercanos. Puede resultar en visión doble y fatiga ocular al realizar tareas de cerca.

2.17.2. Exceso de convergencia

Se refiere a un giro excesivo de los ojos hacia adentro al enfocar objetos cercanos. Esto puede causar molestias o visión doble, especialmente al realizar actividades de cerca durante períodos prolongados.

2.17.3. Insuficiencia de divergencia

Implica dificultades para girar los ojos hacia afuera al mirar objetos lejanos. Puede causar molestias y fatiga visual, especialmente al cambiar la atención de mirada cercana a lejana.

2.17.4. Exceso de divergencia

Se caracteriza por un giro excesivo de los ojos hacia afuera al mirar objetos lejanos. Puede provocar malestar visual y dificultar la fusión de imágenes binoculares.

2.17.5. Endoforia básica (EB)

Refleja una tendencia natural de los ojos a converger hacia la nariz en ausencia de estímulos visuales específicos. Puede no causar síntomas en condiciones normales, pero puede contribuir a problemas binoculares en ciertas circunstancias.

2.17.6. Exoforia básica (XB)

Representa una tendencia natural de los ojos a divergir ligeramente en condiciones de visión relajada. Al igual que la endoforia, puede no causar problemas en condiciones normales, pero puede contribuir a disfunciones binoculares en situaciones específicas.

2.18. Técnicas de Evaluación Binocular

2.18.1. Cover test (alternante)

Objetivo

- Se utiliza para evaluar la desviación ocular. El paciente se le pide que mire un objeto mientras se cubre uno de sus ojos con una pantalla opaca. Luego, se observa el movimiento del ojo cubierto cuando se destapa. Este movimiento revela si hay alguna desviación o estrabismo.

Instrumentos

- Ocluser u Ocluser opaco
- Prismas o barra de prismas
- Linterna
- Objeto para la fijación

2.18.2. Punto próximo de convergencia (PPC)

Objetivo

- Esta prueba mide la capacidad de convergencia de los ojos. Se le pide al paciente que fije la mirada en un objeto cercano mientras se acerca lentamente hacia la nariz. La distancia más cercana en la que el paciente puede mantener la convergencia binocular se registra como el PPC. Se utiliza para evaluar la función de los músculos oculares y la convergencia.

Instrumento

- Regla milimetrada o escala
- Objeto para la fijación

Técnica

- Se coloca una regla milimetrada o una escala graduada frente al paciente.
- El paciente sostiene su mirada en un objeto cercano, y el examinador se mueve gradualmente hacia la nariz del paciente.
- Se mide la distancia más cercana a la que los ojos pueden mantener la convergencia.
- Un lápiz o bolígrafo se sostiene verticalmente y se coloca frente al paciente, de manera que el paciente fije su mirada en la punta.
- Se mueve el lápiz o bolígrafo gradualmente hacia la nariz del paciente hasta que aparezca la primera desviación de un ojo.

2.18.3. Von Graefe

Objetivo

- Utilizado para medir la desviación ocular, especialmente en casos de estrabismo. Se coloca un prisma en frente de un ojo, y el paciente debe centrar un objeto. La desviación se mide observando el movimiento reflejo del ojo alineándose con el prisma. La cantidad de desviación se mide en prismas dióptricos.

Instrumentos

- Proyector de optotipos de Snellen
- Foróptero

Técnica

- Se introduce en el foróptero un prisma de 12Δ con base nasal (BN) sobre el ojo derecho y un prisma de 6Δ con base superior (BS) sobre el ojo izquierdo, generando dos imágenes percibidas por el paciente
- Se ajustan las dioptrías prismáticas del ojo derecho hasta lograr la alineación de las imágenes.

2.18.4. Thorington modificado

Objetivo

- Se utiliza para medir la desviación heterofórica. El paciente observa un objeto a través de una abertura en una pantalla de prueba. Luego, se introduce un filtro rojo en el ojo derecho y la varilla de Maddox. El paciente informa si ve la línea roja en el centro o alejada. Esto ayuda a determinar la magnitud y dirección de la desviación ocular.

Instrumentos

- Linterna
- Varilla de Maddox
- Filtro rojo
- Ocluser
- Montura
- Cartillas especiales

Técnica

- El paciente se coloca en una habitación oscurecida y se le pide que fije la vista en una fuente de luz a una distancia específica.
- Se coloca la barra de Maddox en frente de uno de los ojos del paciente. Esta barra crea una imagen prismática de la fuente de luz.
- Se observa la posición aparente de la luz en relación con las líneas de la barra de Maddox y determina la desviación ocular.

2.19. AC/A (Relación acomodación-convergencia)

La relación AC/A constituye un elemento clínico crucial en el diagnóstico de las irregularidades en las vergencias del sistema visual de los individuos, además de ser determinante para establecer el plan de tratamiento relacionado con la acomodación o el uso de lentes en aquellos casos que presenten este tipo de dificultades (Martin Herranz & Vecilla Antolínez, 2011).

La relación AC/A se mide generalmente al observar cómo la convergencia ocular responde a los cambios en la acomodación ocular ajustando el enfoque para objetos cercanos. La

prueba suele implicar la medición de la convergencia en respuesta a cambios en la demanda de acomodación (Toledo, Faccia, & Liberatore, 2020).

2.19.1. Clasificación de AC/A

Relación AC/A Bajo: Por debajo de 4Δ debido a que hay una menor convergencia para la fijación de cerca que para la fijación de lejos. Se presenta en pacientes con insuficiencia de convergencia e insuficiencia de divergencia. (Maradiaga, Hernández, & González, 2020)

Relación AC/A Alto: Por encima de 6Δ debido a que hay mayor convergencia para la fijación en visión próxima que para la fijación en visión lejana. Se presenta en pacientes con exceso de convergencia y divergencia, endotropías acomodativas. (Maradiaga, Hernández, & González, 2020)

Relación AC/A Normal: “Entre 4 a 6Δ se consideran normales, se presentan como desviaciones como endoforia y exoforia básicas” (Maradiaga, Hernández, & González, 2020).

2.19.2. Método de valoración de AC/A

➤ Método Gradiente

$$AC/A = \Delta 1 - \Delta 0 / D$$

$\Delta 0$: Foria Inducida Con Lentes Estimulo

$\Delta 1$: Foria Habitual De Cerca

D: Lente Estimulo Utilizado (+3.00)

➤ **Método Heteroforia**

$$AC/A = DP + (\Delta c - \Delta l) / D$$

DP: Distancia interpupilar

Δp : Foria en visión lejana

Δl : Foria en visión lejana

F: Distancia de trabajo en dioptrías

2.20. El estrés visual

2.20.1. Control oculomotor

- Un control oculomotor deficiente puede conducir a problemas como la fatiga ocular, visión borrosa y molestias al realizar tareas visuales, especialmente aquellas que requieren cambios frecuentes de enfoque o movimientos oculares.
- La lectura, el uso de dispositivos electrónicos y otras tareas visuales que implican seguimiento ocular y cambios de fijación.

2.20.2. Control acomodativo

- El control acomodativo se refiere a la capacidad del sistema visual para ajustar la forma del cristalino y, por lo tanto, la capacidad de enfoque, al cambiar entre objetos a diferentes distancias.
- Problemas en el control acomodativo pueden llevar a fatiga ocular, visión borrosa, y molestias al cambiar la atención entre objetos cercanos y lejanos.
- Alternar entre la lectura de un libro y mirar algo a lo lejos, o trabajar en una computadora y luego mirar a una pizarra en un aula.

2.20.3. Control de la visión binocular

- Las habilidades binoculares son parte de nuestro medio rutinario por la demanda de visión próxima, cuando existen problemas la comprensión lectora se afecta, produciendo diplopía, cefaleas, saltos de acomodación, supresión que hacen que la imagen no se forme correctamente en la fovea. Debido a aquellos debemos evitar sobreesfuerzos, leer en lugares de movimiento, evitar lugares de baja iluminación tenue, realizar descansos oculares.

2.21. Higiene visual

Conllevar buenos hábitos y posturas visuales hará que evitemos muchos de los factores de estrés visual en visión próxima:

- Procurar mantener una buena postura cuando realicemos actividades próximas, es recomendable situar la mesa de trabajo frente a una ventana y observar a lejana distancia de vez en cuando, activara la relajación del sistema acomodativo.
- Interrumpir la actividad de visión próxima por unos 5 minutos cada hora, hará que el sistema acomodativo descanse y evitar la aparición de espasmos acomodativos.
- Buena iluminación ambiental es muy recomendable para no esforzar la visión ocular.
- Distancia de lectura o trabajo debe ser de 40cm en adelante.
- Evitar acerca los objetos al rostro, producirá la aparición de miopía funcional.
- Evitar leer acostada en la cama, además debemos evitar que la luz ambiental produzca brillos sobre el televisor o computadora.

2.22. Variables

Dentro de las variables medidas para esta investigación fueron las diferentes disfunciones acomodativas del sistema visual.

2.22.1. Operación de variables de la investigación.

Variable: Disfunciones acomodativas				
Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems/ Escala	Instrumentos
<p>Insuficiencia acomodativa: Dificultad para estimular la acomodación.</p>	<p>Visión Cercana</p>	<p>Nivel de acomodación baja.</p>	<p>A.A < 2.00D del rango normal</p> <p>FAM falla en -2.00D 6cpm</p> <p>ARP <-1.25D</p> <p>MEM >+0.75D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cartilla de VP • Regla de Krismky • Flippers • Foroptero • Optotipos • Objeto de estimulación • Caja de prueba • Parche u ocluser
<p>Exceso acomodativo: Dificultad para relajar la acomodación</p>	<p>Visión Alejada</p>	<p>Nivel de acomodación alto.</p>	<p>A.A > 2.00D del rango normal</p> <p>FAM falla en +2.00D 6cpm</p> <p>ARN <+1.50D</p> <p>MEM >-0.25D</p>	

<p>Inflexibilidad acomodativa: Dificultad para relajar y estimular la acomodación.</p>	<p>Visión Cercana y Alejada</p>	<p>Nivel de acomodación fluctuante.</p>	<p>A.A normal o disminuida FAM falla en +/- 2.00D 5cpm ARP <-1.25D ARN <+1.50 MEM normal</p>
<p>Espasmo acomodativo: Fatiga acomodativa en visión lejana</p>	<p>Visión Alejada</p>	<p>Nivel de amplitud acomodativa fluctuante.</p>	<p>A.A normal FAM falla en +2.00D 5cpm ARP >-3.25D MEM neutro o >-2.00D</p>
<p>Parálisis acomodativa: Incapacidad total de acomodar, problema motor o sistémico</p>	<p>Visión cercana</p>	<p>Nivel de acomodacion deficiente o muy baja</p>	<p>A.A muy baja FAM falla en -2.00D 2cpm ARN normal ARP <-1.25 o nulo MEM >+2.00D</p>

3. CAPITULO III

3.1. Metodología de Investigación

3.1.1. *Diseño de Investigación*

Se empleó la investigación básica accediendo ampliar información de los tipos de disfunciones y sus signos de caracterización, brindando aporte al estudio investigativo en los estudiantes de la carrera de optometría, ayudó a comprender y poder contribuir con más indagación a las teorías acomodativas, lo que generó brindar bases de datos para futuras investigaciones en el campo de las alteraciones visuales acomodativas.

Se utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo para recopilar datos numéricos sobre la presencia y la gravedad de las anomalías en la acomodación y los defectos refractivos. Así mismo se realizó una investigación de campo, donde se la ejecutó en el lugar del establecimiento universitario.

3.2. Método de Investigación

Se considerando los siguientes métodos necesarios para llevar a cabo esa investigación:

3.2.1. *Cuantitativa*

Por medio de la Historia clínica se recopiló la información a todos los que formaron parte del estudio, antecedentes, sintomatologías, historial personal, también, se llevarán a cabo mediciones precisas y objetivas de la refracción ocular, capacidad de acomodación y otros parámetros visuales utilizando equipos especializados.

Cada ensayo acomodativo permitió identificar, clasificar y cuantificar mediante base de datos la prevalencia de cada disfunción en la muestra estudiada, llevando un registro de cada valor.

3.2.2. Muestreo probabilístico

Aleatorio Simple

Se empleó un muestreo probabilístico con el objetivo de garantizar la representatividad de la población estudiantil de la carrera de Optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, durante el periodo de noviembre de 2023 a abril de 2024. Este enfoque de muestreo permite que cada estudiante tenga una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado como parte de la muestra, lo que aumenta la validez externa de los resultados obtenidos.

3.3. Tipo de Investigación

3.3.1. Investigación Descriptiva

Se llevó a cabo una caracterización exhaustiva de las disfunciones acomodativas en los estudiantes de la carrera de Optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo. Este enfoque descriptivo permitió obtener una comprensión detallada de la prevalencia, naturaleza y características asociadas a estas disfunciones en esta población específica.

Esta investigación descriptiva proporcionó una comprensión detallada, de las evaluaciones clínicas exhaustivas, que incluirá pruebas específicas para detectar las disfunciones acomodativas, como la refracción, la amplitud de acomodación y la evaluación del enfoque cercano. Estas pruebas proporcionaron datos objetivos y cuantificables sobre el estado de la acomodación visual en los estudiantes participantes en los estudiantes de optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.3.2. Investigación Fundamental o Básica

Se empleó la investigación fundamental o básica, ayudó aportar más signos para poder tener información de cada disfunción acomodativa al diagnosticarla, permitió ampliar y comprender la causa y consecuencia que provoca la alteración acomodativa en el estudio realizado a los estudiantes de la carrera de optometría en la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.3.3. Investigación de Campo

Se realizó los exámenes en el entorno natural de los estudiantes, en las instalaciones de la universidad, para obtener datos reales y representativos.

3.3.4. Investigación Documental

Revisión exhaustiva de la literatura científica y estudios previos relacionados con disfunciones en la acomodación y defectos refractivos para fundamentar teóricamente la investigación y comparar resultados.

3.3.5. Investigación Transversal Y Prospectivo

Es prospectivo porque se le realizó pruebas a cada de uno de los que formaron parte del estudio para lograr tener un diagnóstico final y caracteriza con los resultados cada disfunción acomodativa, y transversal, al tiempo que se conllevó realizar esta investigación, fue un promedio corto de un periodo académico.

3.4.Población y muestra de investigación

3.4.1. Población

La población estudio está conformada por 248 estudiantes matriculados de cuarto a noveno semestre de la carrera de Optometría pertenecientes a la Universidad Técnica de Babahoyo durante el periodo de octubre 2023 a marzo 2024 de manera presencial.

Tabla 3.

Distribución de la población del estudio

Estudiantes	Total
4to matutino "A"	29
4to vespertino "B"	24
5to matutino "A"	49
5to vespertino "B"	30
7mo matutino "A"	45
8vo vespertino "A"	25
9no matutino "A"	46
Total	248

Nota. Nómima de matriculados obtenida por el Sistema Integrador de Saberes (Saitub).

3.4.2. Muestra

3.4.2.1.Tipo de muestreo

Es probabilístico y aleatorio simple, se brindó las mismas oportunidades de ser seleccionado para el estudio a cada estudiante matriculado en el sistema y su consentimiento informado, por lo tanto, la muestra es representativa porque contiene la probabilidad, el nivel de confianza y la posibilidad del error.

3.4.2.2. Cálculo de la muestra

Se calculó el tamaño de la muestra en la población que constó de 248 estudiantes de la carrera de optometría, con un nivel de confianza del 95% ($Z=1.96$), con una probabilidad de ocurrencia del 50% ($p=0.50$), con una probabilidad de no ocurrencia del 50% ($q=0.50$) y un margen de error del 5% ($E=0.05$).

Para calcular la muestra, se procedió a la siguiente fórmula:

Datos:

n = muestra ¿?

Z = Nivel de confianza (95%=1.96)

p = Probabilidad de ocurrencia (50%=0.50)

q = Probabilidad de no ocurrencia (50%=0.50)

N = población (248)

E = Margen de error

Formula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.50 \times 0.50 \times 248}{(0.05)^2 \times (248-1) + (1.96)^2 \times 0.50 \times 0.50}$$

$$\frac{n= 238.1792}{1.5804}$$

n= 151 muestra

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para la recolección de datos se utilizó algunas herramientas para recopilar información de cada uno de los estudiantes que formaron parte del estudio, de tal manera, que se estableció un orden y técnicas para completar cada fase de la valoración acomodativa:

3.5.1. Técnicas

Historia Clínica: Se realizo preguntas abiertas y cerradas para conocer los signos y síntomas de cada estudiante, sirvió de base para recabar datos sobre los antecedentes personales y familiares.

Examen visual: Sirvió de complementos para tener el diagnostico final mediante cada test acomodativo que se realizó a cada estudiante.

Nomina estudiantil: Se clasifico en orden académico en rango de menor a mayor los niveles que cursa la carrera de optometría, rigiendo al estudio a llevar un orden con sus respectivos apellidos y certificado de matriculación en el Sistema Académico Integral (SAI-UTB).

3.5.2. Instrumento

Para el desarrollo de la investigación se realizó varias pruebas de valoración para clasificar los niveles del sistema acomodativos:

Estación	Material
Interrogatorio	Historia clínica
Amplitud Acomodativa	Regla de Krismky Cinta métrica Estimulo o cubo con letra Ocluser
Flexibilidad Acomodativa	Flippers 2D +/- Cartilla de VP Montura Cronometro
Acomodación Relativa N y P	Foroptero Probin Cartilla de VP
Postura Acomodativa	Retinoscopio (MEM)

AC/A

Foroptero (CCJ)

Cartilla de VP y Probin

Regla de Krismky (PPC)

Cartilla de Thorington

Prismas de Risley (Von Graefe)

Método de Heteroforias

3.6. Plan de tabulación y análisis

3.6.1. *Procesamiento de datos*

Terminada la recopilación los datos, se procedió a realizar un análisis detallado. Se utilizó software estadístico para calcular medidas descriptivas como la media, la mediana y la desviación estándar de las variables numéricas, así como la frecuencia de las variables categóricas.

Para la caracterización de las disfunciones acomodativas en los estudiantes de Optometría de la Universidad Técnica de Babahoyo, se aplicó un proceso riguroso de procesamiento de datos. Se recolectaron datos de los estudiantes de la carrera de optometría, incluyendo pruebas visuales y antecedentes médicos relevantes.

Los resultados del análisis revelaron una prevalencia significativa de disfunciones acomodativas en los estudiantes de optometría que sugiere una posible asociación entre la progresión académica y las disfunciones acomodativas.

3.6.2. Aspectos éticos

En el estudio de la caracterización de las disfunciones acomodativas en los estudiantes de la carrera de optometría, se respetaron rigurosamente los principios éticos en todas las etapas del proceso de investigación:

- Consentimiento Informado de los estudiantes
- Confidencialidad de la información de datos
- Respeto al derecho y dignidad para cada participante.

Estas medidas éticas son fundamentales para garantizar la integridad y la validez de la investigación, así como para proteger el bienestar de los participantes.

3.7. Recursos y Cronograma

3.7.1. Recursos

Recursos humanos

	DATOS
Investigadores	Angelo Alexander Obando Jaén Christopher Leonel Villon Cortez
Tutora	Lcda. Diana Alexandra Robles Campoverde Msc.

Recursos Materiales

Concepto	Descripción	Costo Estimado (\$)
Equipos	Equipos de examen visual	\$0.00
Materiales	Materiales para pruebas acomodativa	\$30.00
Transporte	Gastos de transporte y alojamiento personal	\$120.00
Comida	Gastos de alimentos personal	\$45.00
Material de Oficina	Material de oficina y consumibles necesarios	\$55.00
Espacio	Lugar de realización de las pruebas acomodativas	\$0.00
Total		\$250.00

4. CAPITULO IV

4.1. Resultados y Discusión

Los resultados han sido establecidos en base a las características de la población que formó parte del estudio acomodativo y su respectivo análisis de porcentajes que representa la investigación.

Tabla 4.

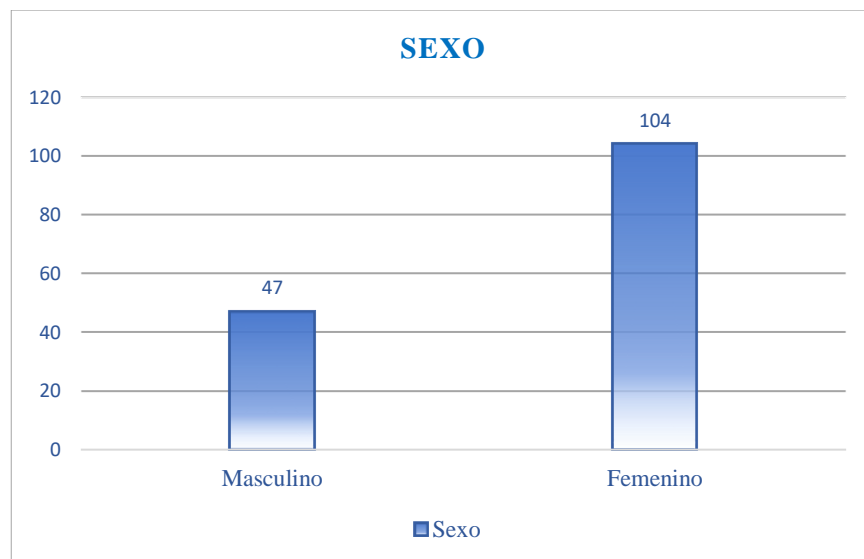
Distribución de la población por género

Sexo	F	%
Masculino	48	31.13%
Femenino	104	68.87%
Total	151	100%

Fuente: Matriculados al Sistema Académico Integral (SAI -UTB).

Elaborado por: Angelo Obando y Cristopher Villon.

Gráfico 1. Distribución de la población por género



Análisis e interpretación. Este análisis de distribución de la población por género muestra que, de un total de 151 personas, el 31.13% son masculinas siendo 48 personas y el 68.87% son femeninas siendo 104 personas. Esto indica una clara mayoría femenina en la población analizada. Es importante tener en cuenta estas cifras al realizar cualquier tipo de estudio o planificación que requiera considerar las diferencias de género en la población.

Tabla 5.

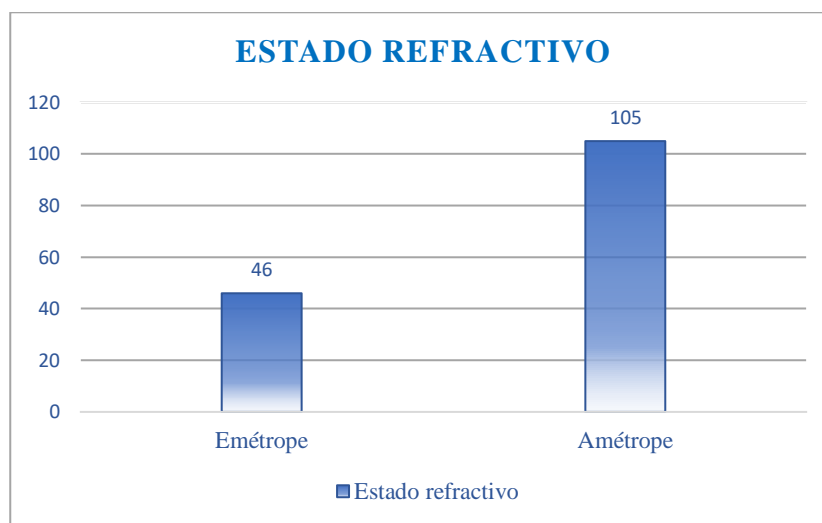
Distribución por la condición visual

Estado refractivo	F	%
Emétrope	46	30.46%
Amétrope	105	69.54%
Total	151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Christopher Villon.

Gráfico 2. Distribución por condición visual en los estudiantes



Análisis e interpretación. Este análisis de distribución por la condición visual muestra que, de un total de 151 personas, el 30.46% son emétopes 46 personas y el 69.54% son amétopes 105 personas. Esto sugiere que la mayoría de la población analizada presenta algún tipo de error refractivo, como miopía, hipermetropía o astigmatismo.

Tabla 6.

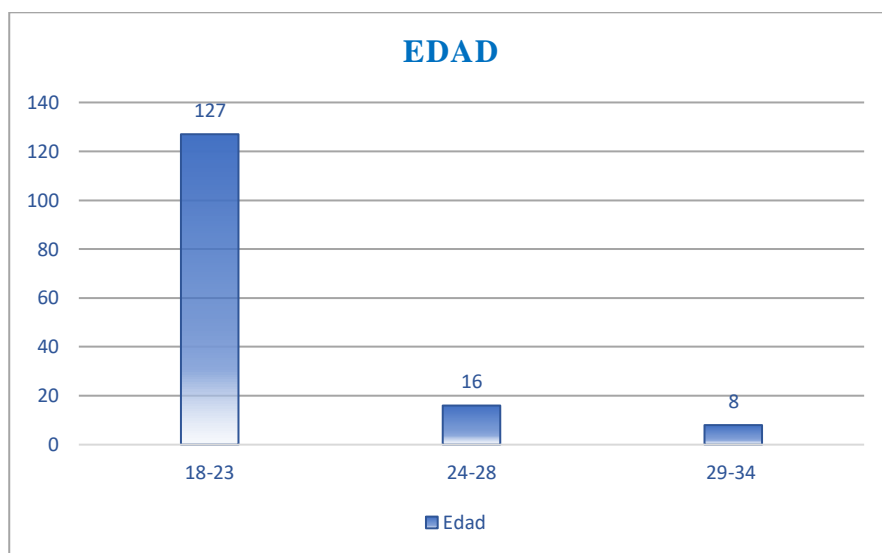
Distribución por genero etario

Edad	F	%
18-23	127	84.10%
24-28	16	10.60%
29-34	8	5.30%
Total	151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Christopher Villon.

Gráfico 3. Distribución por grupo etario



Análisis e interpretación. Este análisis de distribución por grupo etario muestra que, de un total de 151 personas, el 84.10% pertenece al grupo de edad de 18-23 años 127 personas, el 10.60% al grupo de 24-28 años 16 personas y el 5.30% al grupo de 29-34 años 8 personas. Esto indica que la mayoría de la población analizada se encuentra en el rango de edad más joven 18-23 años, lo cual es consistente con el hecho de que son estudiantes de Optometría.

Tabla 7.

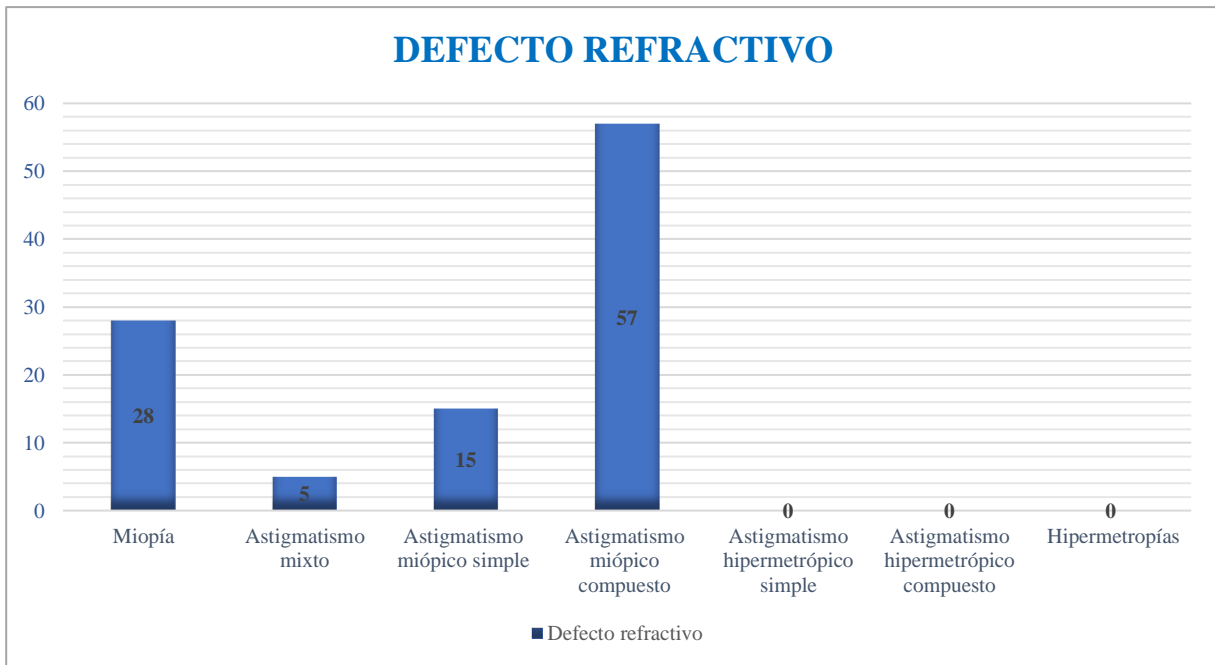
Distribución por anomalías refractivas en la población

Defecto refractivo	F	%
Miopía	28	26.66%
Hipermetropías	0	0.00%
Astigmatismo miópico simple	15	14.29%
Astigmatismo miópico compuesto	57	54.29%
Astigmatismo hipermetrópico simple	0	0.00%
Astigmatismo hipermetrópico compuesto	0	0.00%
Astigmatismo mixto	5	4.76%
Total	105	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Cristopher Villon.

Gráfico 4. Distribución por anomalías refractivas en los estudiantes



Análisis e interpretación. Este análisis de distribución por anomalías refractivas muestra que, de un total de 105 personas con algún tipo de defecto refractivo, el 26.66% presenta miopía 28 personas, el 14.29% tiene astigmatismo miópico simple 15 personas, el 54.29% tiene astigmatismo miópico compuesto 57 personas, el 4.76% tiene astigmatismo mixto 5 personas, y no se reporta ningún caso de hipermetropía o astigmatismo hipermetrópico en la muestra analizada.

Tabla 8.

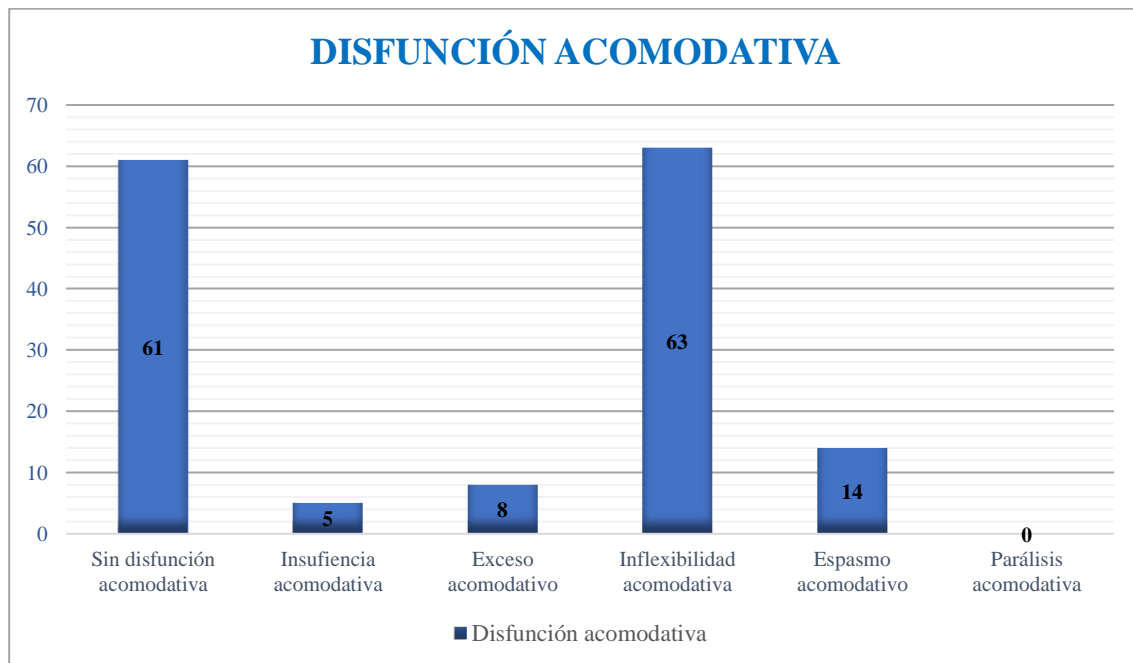
Distribución por anomalías acomodativas en la población

Disfunción acomodativa	F	%
Sin disfunción acomodativa	61	40.40%
Insuficiencia acomodativa	5	3.31%
Exceso acomodativo	8	5.30%
Inflexibilidad acomodativa	63	41.72%
Espasmo acomodativo	14	9.27%
Parálisis acomodativa	0	0.00%
Total	151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Christopher Villon.

Gráfico 5. Distribución por anomalías acomodativas en los estudiantes



Análisis e interpretación. Este análisis de distribución por anomalías acomodativas muestra que, de un total de 151 personas, el 40.40% no presenta ninguna disfunción acomodativa

61 personas, el 3.31% tiene insuficiencia acomodativa 5 personas, el 5.30% tiene exceso acomodativo 8 personas, el 41.72% tiene inflexibilidad acomodativa 63 personas, el 9.27% tiene espasmo acomodativo 14 personas, y no se reporta ningún caso de parálisis acomodativa en la muestra analizada.

Tabla 9.

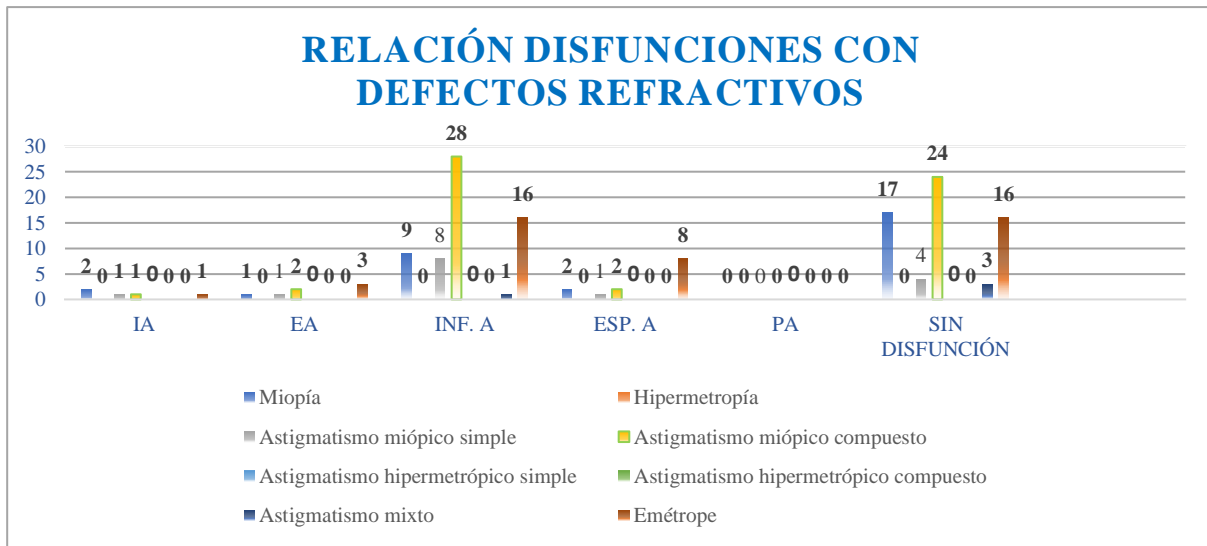
Relación de alteraciones acomodativas con los errores refractivos

Estado visual	IA	EA	Inf. A	Esp. A	PA	SD	F	%
Miopía	2	1	9	2	0	17	31	20.53%
Hipermetropía	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
Astigmatismo miópico simple	1	1	8	1	0	4	15	9.93%
Astigmatismo miópico compuesto	1	2	28	2	0	24	57	37.75%
Astigmatismo hipermetrópico simple	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
Astigmatismo hipermetrópico compuesto	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
Astigmatismo mixto	0	0	1	0	0	3	4	2.65%
Emétrope	1	3	16	8	0	16	44	29.14%
Total							151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Cristopher Villon.

Gráfico 6. Distribución por anomalías acomodativas en los estudiantes



Análisis e interpretación. – El análisis de la relación de las disfunciones acomodativas con los errores refractivos muestra que, 31 casos de miopía, 2 (6.45%) corresponden a insuficiencia de acomodación, 1 (3.23%) a exceso de acomodación, 9 (29.03%) a inflexibilidad de acomodación, 2 (6.45%) a espasmo de acomodación, y 17 (54.84%) no presentan ninguna disfunción acomodativa.

15 casos de astigmatismo miópico simple, 1 (6.67%) corresponde a insuficiencia de acomodación, 1 (6.67%) a exceso de acomodación, 8 (53.33%) a inflexibilidad de acomodación, 1 (6.67%) a espasmo de acomodación, y 4 (26.67%) no presentan ninguna disfunción acomodativa.

57 casos de astigmatismo miópico compuesto, 1 (1.75%) corresponde a insuficiencia de acomodación, 2 (3.51%) a exceso de acomodación, 28 (49.12%) a inflexibilidad de acomodación, 2 (3.51%) a espasmo de acomodación, y 24 (42.11%) no presentan ninguna disfunción acomodativa.

4 casos de astigmatismo mixto, 0 (0.00%) corresponden a insuficiencia de acomodación, 0 (0.00%) a exceso de acomodación, 1 (25.00%) a inflexibilidad de acomodación, 0 (0.00%) a espasmo de acomodación, y 3 (75.00%) no presentan ninguna disfunción acomodativa.

44 casos de emétrope, 1 (2.27%) corresponde a insuficiencia de acomodación, 3 (6.82%) a exceso de acomodación, 16 (36.36%) a inflexibilidad de acomodación, 8 (18.18%) a espasmo de acomodación, y 16 (36.36%) no presentan ninguna disfunción acomodativa.

Tabla 10.

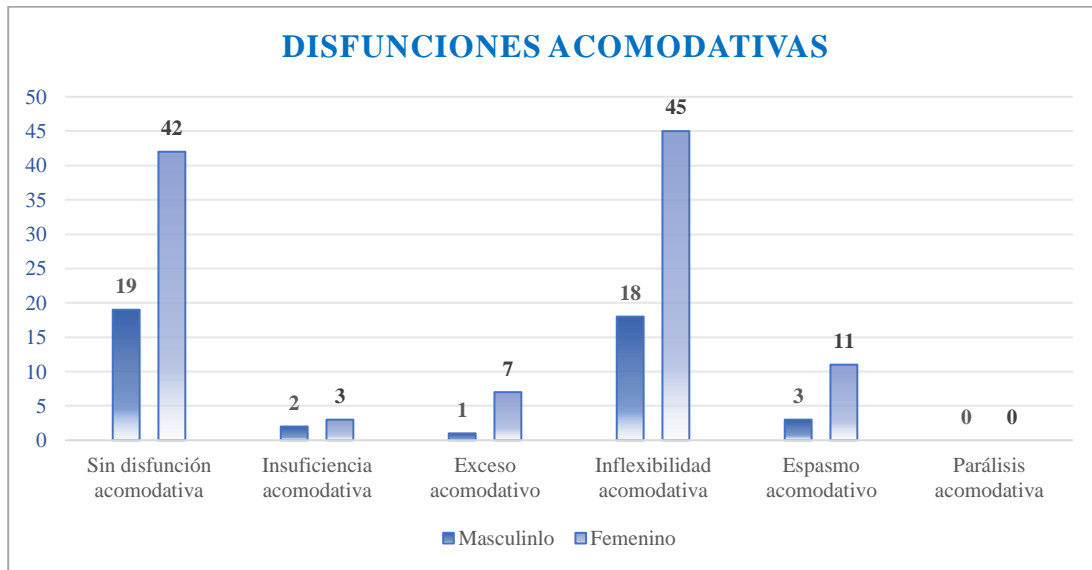
Distribución de las disfunciones acomodativas por categoría

Disfunciones acomodativas	Sexo	F	%
Sin disfunción acomodativa	Masculino	19	12.58%
	Femenino	42	27.81%
Insuficiencia de acomodación	Masculino	2	1.32%
	Femenino	3	1.99%
Exceso de acomodación	Masculino	1	0.66%
	Femenino	7	4.64%
Inflexibilidad de acomodación	Masculino	18	11.92%
	Femenino	45	29.80%
Espasmo de acomodación	Masculino	3	1.99%
	Femenino	11	7.29%
Parálisis de acomodación	Masculino	0	0.00%
	Femenino	0	0.00%
Total		151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Christopher Villon.

Gráfico 7. Distribución de las disfunciones por géneros



Análisis e interpretación. – El análisis de disfunciones acomodativas en una muestra de hombres y mujeres revela diferencias significativas en la prevalencia de diversos problemas de acomodación visual. Los datos muestran que las mujeres presentan una mayor incidencia de disfunciones acomodativas en comparación con los hombres, con una distribución más amplia en cada tipo de disfunción.

En términos generales, la mayoría de los participantes la inflexibilidad de acomodación es la más común tanto en hombres como en mujeres, representando un 11.92% en hombres y un 29.80% en mujeres. Esto indica que las mujeres presentan una mayor incidencia la inflexibilidad de acomodación en comparación con los hombres

Entre las disfunciones acomodativas específicas, el espasmo de acomodación es más prevalente en mujeres, con un 7.29%, en comparación con el 1.99% de hombres, insuficiencia de acomodación ligeramente prevalente en mujeres, con un el 1.99% en comparación con el 1.32% de hombres, exceso de acomodación más prevalente en mujeres, con un el 4.64% en comparación con el 0.66% de hombres.

Entre la categoría de personas sin disfunción acomodativa podemos indicar que la proporción en hombres es ligeramente menor que la de mujeres, con un 12,58% y un 27,81%, respectivamente. Esto sugiere que las mujeres tienen una mayor probabilidad de experimentar algún tipo de alteración en la acomodación visual.

Es importante destacar que no se registraron casos de parálisis de acomodación en la muestra estudiada. Esto puede sugerir una baja incidencia de esta disfunción en la población general o puede reflejar limitaciones en la muestra estudiada.

Tabla 11.

Distribución de las disfunciones acomodativas por género etario.

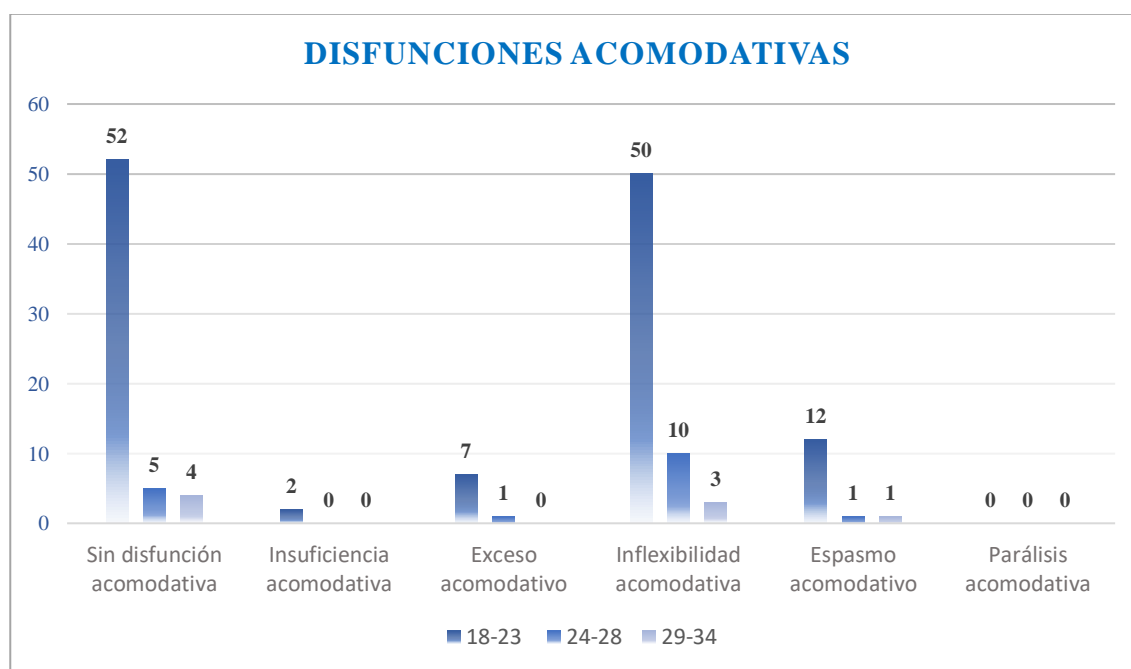
Disfunciones acomodativas	Edad	F	%
Sin disfunción acomodativa	18-23	52	34.44%
	24-28	5	3.31%
	29-34	4	2.65%
Insuficiencia de acomodación	18-23	5	3.31%
	24-28	0	0.00%
	29-34	0	0.00%
Exceso de acomodación	18-23	7	4.64%
	24-28	1	0.66%
	29-34	0	0.00%
Inflexibilidad de acomodación	18-23	50	33.11%
	24-28	10	6.62%
	29-34	3	1.99%
Espasmo de acomodación	18-23	12	7.95%
	24-28	1	0.66%
	29-34	1	0.66%

Parálisis de acomodación	18-23	0	0.00%
	24-28	0	0.00%
	29-34	0	0.00%
Total		151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Cristopher Villon.

Gráfico 8. Distribución de las disfunciones acomodativas por genero etario



Análisis e interpretación. La mayoría de las personas en el grupo de 18-23 años no presentan ninguna disfunción acomodativa 34.44%. En los grupos de 24-28 y 29-34 años, la prevalencia de esta condición es menor, con un 3.31% y un 2.65% respectivamente.

Esta disfunción es más común en el grupo de 18-23 años, con una prevalencia del 3.31%. No se registraron casos en los grupos de 24-28 y 29-34 años.

En el grupo de 18-23 años, la prevalencia de exceso de acomodación es del 4.64%. En los grupos de 24-28 y 29-34 años, la prevalencia es mucho menor, con un 0.66% en ambos casos.

Esta disfunción es más prevalente en el grupo de 18-23 años, con un 33.11%. En los grupos de 24-28 y 29-34 años, la prevalencia disminuye a 6.62% y 1.99% respectivamente.

En el grupo de 18-23 años, la prevalencia de espasmo de acomodación es del 7.95%. En los grupos de 24-28 y 29-34 años, la prevalencia es de 0.66% en ambos casos.

No se registraron casos de parálisis de acomodación en ninguno de los grupos de edad estudiados.

Tabla 12.

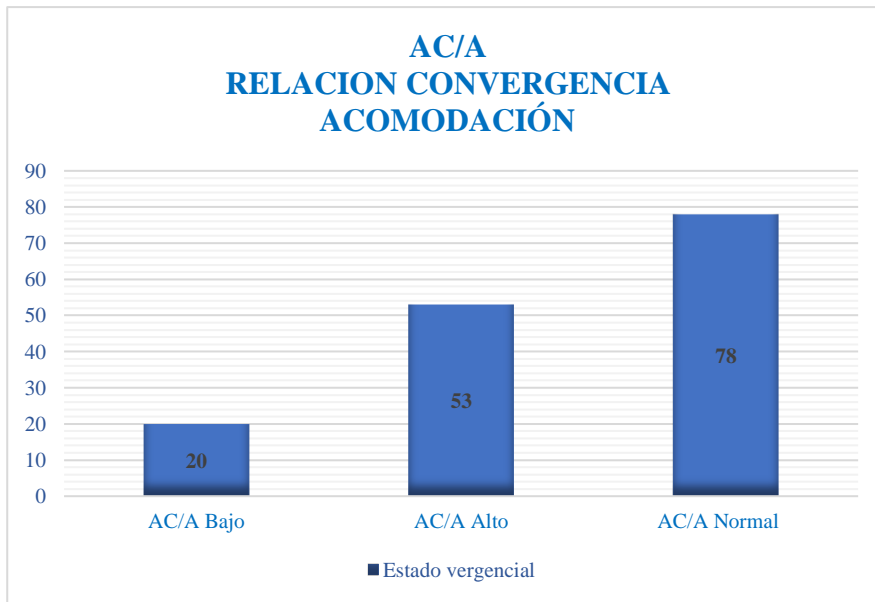
Distribución por relación de vergencias y acomodación Ac/a

D. no estrábicas	AC/A	F	%
Ins. Convergencia	AC/A Bajo	20	13.25%
Ins. Divergencia			
Exc. Convergencia	AC/A Alto	53	35.10%
Exc. Divergencia			
Endo. B (E)	AC/A Normal	78	51.65%
Exo B. (X)			
Total		151	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de optometría - Universidad Técnica de Babahoyo.

Elaborado por: Angelo Obando y Cristopher Villon.

Gráfico 8. Distribución por relación de vergencias y acomodación Ac/a



Análisis e interpretación.- Se observa que hay 20 casos con una relación AC/A baja, lo que representa aproximadamente el 13.25% del total de casos no estrábicos, hay 53 casos con una relación AC/A alta, lo que equivale al 35.10% del total de casos no estrábicos, la mayoría de los casos no estrábicos, con un total de 78, tienen una relación AC/A normal, lo que representa aproximadamente el 51.65% del total.

4.2. Discusión

El análisis detallado de la población estudiada revela varias tendencias importantes que deben considerarse en futuros estudios y en la práctica clínica. En primer lugar, se observa una clara predominancia de mujeres en la muestra, con un 68.87% frente al 31.13% de hombres. Esta diferencia de género es relevante en estudios que requieran considerar las diferencias de género en la población, ya que las mujeres podrían presentar una mayor incidencia de ciertas condiciones optométricas.

En cuanto a la distribución por grupo etario, la mayoría de los participantes se encuentran en el rango de edad de 18-23 años, lo cual es consistente con el hecho de que son estudiantes de Optometría. Esto sugiere que la muestra está compuesta principalmente por individuos jóvenes y en edad de estudio, lo que puede influir en la prevalencia de ciertas condiciones visuales asociadas con la edad.

En cuanto a las condiciones visuales, el 69.54% de la población presenta algún tipo de error refractivo, como miopía, hipermetropía o astigmatismo. Esto resalta la importancia de realizar exámenes optométricos regulares para detectar y corregir estos problemas visuales.

En relación con las anomalías refractivas específicas, se observa una mayor prevalencia de astigmatismo, especialmente astigmatismo miópico compuesto 54.29%. Esto puede tener implicaciones importantes en la corrección de la visión de estas personas, ya que puede requerir tratamientos específicos.

En cuanto a las anomalías acomodativas, se observa una prevalencia significativa de inflexibilidad de acomodación, especialmente en mujeres. Esto sugiere que las mujeres pueden

tener una mayor predisposición a esta condición, lo que debe tenerse en cuenta en la evaluación y el tratamiento de problemas de acomodación visual.

En resumen, este análisis proporciona una visión detallada de la distribución de varias condiciones visuales en una muestra específica de la población. Estos hallazgos pueden ser útiles para diseñar estudios futuros y para mejorar la atención optométrica, especialmente en grupos de mayor riesgo como mujeres jóvenes con inflexibilidad de acomodación.

5. CAPITULO V

5.1. Conclusión

En este estudio investigativo se caracterizó cada disfunción mediante las pruebas optométricas logrando tener información del estado visual acomodativo en los estudiantes de la carrera de optometría, las pruebas visuales permitieron comprobar que el sistema visual en estado emélope y amétropes desencadena cualquier tipo de alteración propensa al uso prolongando en visión próxima de personas.

Se identificó las disfunciones acomodativas con sintomatologías de dificultad visual en visión próxima y lejana, lo que origina en los estudiantes de la carrera de optometría dificultad de concentración, lectora, astenopia y enfoque al momento del funcionamiento visual, por tanto, diagnosticarlas ayudó a poseer un reporte de estudiantes con problemas acomodativos en donde se deberán inclinar tratamientos para mejorar su condición acomodativa.

Durante esta investigación se categorizó por edad, género y agudeza visual cada estudiante, la cual indicó que existe un número del (68,87%) de personas del grupo etario femenino que presentan disfunciones acomodativas mayor que el grupo etario masculino.

Se clasificó los tipos de disfunciones acomodativas mediante cada signo que presentaban cada estudiante en la valoración acomodativa, donde se constató que la amplitud, flexibilidad y capacidad de reservas acomodativas se hallaban en condiciones de inestabilidad. La pérdida de enfoque se genera por el aumento de aquella y el excesivo uso visual en espacios próximos.

Se correlacionó cada tipo de disfunción acomodativa con cada uno de los defectos refractivos habituales en la sociedad, en donde se encontró que los estudiantes que participaron

en el estudio presentando alguna ametropía (69,54%), fueron propenso a la aparición de inflexibilidad, espasmo o exceso acomodativo.

Se identificó que la disfunción acomodativa con mayor prevalencia en los estudiantes de la carrera de optometría es la inflexibilidad de acomodación con el (41,72%), lo que genera un estado de variabilidad y astenopia en el sistema visual acomodativo, dado que el espasmo acomodativo (9,27%), exceso acomodativo (5,30%) y la insuficiencia acomodativa (3,31%) son las de menor incidencia en el estudio, se logró distinguir cada disfunción utilizando el método de donders modificado y valores de las reservas acomodativas, podemos indicar que la evaluación cuantitativa ejecutada ayudó a la caracterización de las variaciones mediante sus signos.

Se diseñó una guía de valoración práctica para la detección de las disfunciones, donde se indica cada paso a realizar para tener un buen diagnóstico acomodativo, en ella consta los valores normales y anormales de cada prueba para su sistematización, la manera de realización y la distancia correspondiente de cada prueba.

Se puede mencionar que las disfunciones acomodativas aumentarán un (10%) en los estudiantes de la carrera de optometría, si logra haber mayor aumento de visión próxima en el hábitat de cada estudiante universitario. En este estudio, la falta de descanso visual, restricción de espacios y falta de cambio de mirada, influyó al surgimiento de las alteraciones acomodativas en el sistema visual.

Este estudio permitió recopilar información sirviendo como base de datos para futuras investigaciones en el área de la carrera de optometría o en el campo de las disfunciones acomodativas, planteando datos estadísticos, prevalencia y guía práctica para la búsqueda de las diferentes disfunciones acomodativas en la población, lo que genera información local para investigaciones en la Universidad Técnica de Babahoyo.

5.2. Recomendación

Promover la conciencia sobre la importancia de los exámenes optométricos regulares, dado que la mayoría de la población estudiada presenta algún tipo de error refractivo, es crucial fomentar la realización de exámenes oftalmológicos periódicos para detectar y corregir estos problemas visuales a tiempo.

Realizar estudios longitudinales, la predominancia de individuos jóvenes en la muestra, se recomienda llevar a cabo estudios longitudinales para investigar cómo evolucionan las condiciones visuales con el tiempo. Esto proporcionaría información valiosa sobre la progresión de los errores refractivos y las disfunciones acomodativas a lo largo del tiempo.

Diseñar programas de intervención específicos, el alto porcentaje de inflexibilidad de acomodación, especialmente en mujeres, se podrían diseñar programas de intervención específicos dirigidos a mejorar la flexibilidad acomodativa y reducir el riesgo de problemas visuales relacionados.

Educación sobre salud visual, es importante educar a la población sobre la importancia de mantener hábitos saludables para la vista, como tomar descansos regulares al trabajar en pantallas, mantener una distancia adecuada al leer y realizar ejercicios oculares para fortalecer los músculos de los ojos.

Investigación adicional sobre disparidades de género, se observaron diferencias significativas en la prevalencia de ciertas condiciones visuales entre hombres y mujeres, se recomienda realizar más investigaciones para comprender mejor estas disparidades de género y desarrollar estrategias de prevención y tratamiento más específicas.

Referencias Bibliográficas

1. Ahumada Perez, J. (2022). *Determinacion de iones inorganicos en cristalinicos con catarata [Tesis medico especialista en oftalmologia, Universidad Nacional Autónoma de Mexico]*. Repositorio Institucional, Mexico. Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000818166/3/0818166.pdf>
2. Angela Pardo-González, M. G. Rojas-Devoto y V. P. Díaz-Narváez. (2019). Prevalencia de ametropías y ambliopía en adultos chilenos: ¿necesaria prevención? *Salud Uninorte*, 35(1), 168-170. doi:<https://doi.org/10.14482/sun.35.1.617.7>.
3. Blasco Aured, P. (2020). *Estudio del sistema acomodativo en pacientes universitarios [Tesis licenciatura grado en óptica y optometría, Universidad Zaragoza]*. Repositorio Institucional, Zaragoza. Recuperado el 25 de enero de 2024, de <https://zaguan.unizar.es/record/87900>
4. Bohórquez, L. D. (2022). *Paciente femenino con 22 años de edad con exceso acomodativo inducido por estrés visual*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado el 25 de Enero de 2024, de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11737>
5. Bravo, C., & Yacelga, J. (2018). *Defectos refractivos y alteraciones oculomotoras en el personal policial, Del Distrito #58 de la Ciudad de Manta [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica De Manabí]*. Repositorio Institucional, Manta. Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/2042>
6. Campaña Molina, M., & Zaragocin Morillo, S. (2020). *Estudio clínico epidemiológico de la incidencia de alteraciones acomodativas en usuarios de pc en la universidad metropolitana, Quito 2018 – 2019 [Tesis de Titulo de Optometría, Universidad Metropolitana]*. Repositorio Institucional, Quito. Recuperado el 27 de enero de 2024, de <https://repositorio.umet.edu.ec/handle/67000/258>
7. Cevallos Moreira, S., & García Ostaiza, G. (2019). *Valoracion de la respuesta acomodativa en estudiantes de la Escuela de Educacion Basica Portoviejo No25 [Tesis de licenciatura de Optometría, Universidad Tecnica de Manabi]*. Repositorio

Institucional, Manabi. Recuperado el 27 de enero de 2024, de <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/2104>

8. Chavarría Párraga, M., & Carreño Zambrano, M. (2019). *Agudeza visual y su relación con las habilidades de lectoescritura en escolares de 8 a 12 años de la Unidad Educativa "Simón Bolívar" cantón Rocafuerte [Tesis de licenciatura en optometría, Universidad Técnica de Manabi]*. Repositorio Institucional, Portoviejo. Recuperado el 18 de Enero de 2024, de <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/2077>
9. Chavarría Rivera, Kimberly Aisha; Espinoza Valerio, Elba Fabiola y Estrada Blandón, Josseling Fabiola. (12 de febrero de 2020). *Relación entre las disfunciones binoculares no estrábicas y ametropías, en estudiantes de 4to a 5to grado de distintos Colegios del distrito III de la Ciudad de Managua, en el periodo Mayo a Julio 2019*. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado el 31 de Enero de 2024, de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15305>
10. Chicana Leiva, K. (2023). *Comparación de los test de amplitud de acomodación en estudiantes de una universidad, Lima- 2021 [Tesis de Licenciado Tecnólogo Médico en optometría, Universidad Nacional Federico Villareal]*. Repositorio Institucional, Lima. Recuperado el 28 de enero de 2024, de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/8167>
11. Chipe Escobar, T., & Briones Loor, M. (2018). *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 [Tesis licenciatura en optometría, Universidad Técnica de Babahoyo]*. Repositorio Institucional, Babahoyo. Recuperado el 27 de enero de 2024, de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4864>
12. Educando tu mirada. (17 de Octubre de 2018). *Mecanismo de Acomodacion [Fotografía]*. Obtenido de Educando tu mirada: <https://educandotumirada.es/que-es-el-enfoque-o-acomodacion/>
13. García Muñoz, Á., Carboenll Bonete, S., Cantó Cerdán, M., & Cacho Martínez, P. (2015). Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample

of university students. *Taylor & Francis Online*, 99(4), 313-321. Recuperado el 12 de Marzo de 2024, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/cxo.12376>

14. Gonzalez Bermudez, J., Acuya Bedoya, L., & Medrano Muñoz, S. (2018). Accommodative state in amblyopic and non-amblyopic patients from 5 to 12 years of age. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 16(1), 11-24. doi:<https://doi.org/10.19052/sv.4331>
15. Hernández Pavon, J., & Mendoza Martínez, O. (2017). *Valoracion del estado acomodativo en estudiantes de la Facultad de Ciencia Medicas de la Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua [Tesis Licenciatura en Optometria Medica, Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua]*. Repositorio Institucional. Recuperado el 5 de enero de 2024, de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1566>
16. Legrá Napoles, S., Galarza Nuñez, J., Martinez Herrera, C., & Gallo González, M. (2019). ACOMODATIVE DYSFUNCTIONS IN NON-STRABISMIC STUDENTS OF THE EDUCATIVE UNIT ARTURO BORJA, ORELLANA, ECUADOR. *Conrado/Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(67), 110-124. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/931/957>
17. Maradiaga, A., Hernández, C., & González, E. (2020). *Insuficiencia de convergencia en niños de 6 a 13 años con trastorno por déficit de atención con hiperactividad, atendidos en la Clínica Optométrica de la UNAN- Managua [Tesis de licenciatura en optometría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12324>
18. María, L., & Alfredo, P. (2021). *Factores asociados a la aparición de la presbicia en trabajadores de 35-45 años de la Contraloría General de la República, durante el período mayo-noviembre del 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]*. repositorio Institucional, Managua. Recuperado el 20 de diciembre de 2023, de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15686>
19. Martin Herranz, R., & Vecilla Antolínez, G. (2011). *Manual de Optometria* (Primera ed.). Editorial Médica Panamericana S.A. Recuperado el 7 de enero de 2024

20. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). *Informe Mundial Sobre la Vision*. Recuperado el 25 de 1 de 2024, de <http://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>
21. Peralta Bohorquez, L. (2022). *Paciente femenino con 22 años de edad con exceso acomodativo inducido por estrés visual [Tesis de licenciado en optometria, Universidad Técnica de Babahoyo]*. Repositorio Institucional, Babahoyo. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11737>
22. Perez Ceme, M., & Valencia Vera, J. (2018). *Determinacion de la respuesta acomodativa en pacientes escolares de la Unidad Educativa Mathius Quintanilla Sierra [Tesis licenciatura en optometría, Universidad Tecnica de Manabi]*. Repositorio Institucional, Manabí. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/2045>
23. Pinto Vera, Y. (2020). *Evaluación del estado acomodativo de los estudiantes del colegio Bethel del Valle. Ecuador 2019 [Tesis de licenciatura en optometría, Universidad Metropolitana]*. Repositorio Institucional, Quito. Recuperado el 1 de Marzo de 2024, de <https://repositorio.umet.edu.ec/handle/67000/350>
24. Portillo Postigo, R. (2017). *Protocolo para la evaluacion de la funcion acomodativa en un examen optometrico [Tesis licenciatura de grado en Óptica y Optometría, Universidad de Sevilla]*. Repositorio Institucional, Sevilla. Recuperado el 21 de diciembre de 2023, de <http://hdl.handle.net/11441/64664>
25. Quintero Daza, S., Pinchao Bastidas, A., & Benavides Infante, P. (2022). *Prevalencia de las alteraciones del estado motor y acomodativo en las consultas de ortóptica de la Universidad El Bosque entre los años 2017 - 2021 [Tesis de Licenciatura en Optometria, Universidad El Bosque]*. Repositorio Institucional, Bogota. Recuperado el 27 de enero de 2024, de <http://hdl.handle.net/20.500.12495/9595>
26. Rufasto Vasquez, J. (2023). *Uso de dispositivos electrónicos portátiles y agudeza visual en escolares de la I.E.P. N°10383, San Juan Chota - 2022 [Tesis de Licenciatura en Enfermeria, Universidad Nacional de Cajamarca]*. Repositorio Instirucional, Chota. Recuperado el 07 de Enero de 2024, de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6022>

27. Salvatierra Trinidad, L. (2020). *Uso de dispositivos móviles y las disfunciones acomodativas en estudiantes de una Universidad Nacional de Lima* [Tesis de Maestría en Salud Pública, Universidad Nacional de Lima]. Repositorio Institucional, Lima. Recuperado el 27 de enero de 2024, de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/4095>
28. Sanchez González, M. (2018). *Disfunciones acomodativas y binoculares no estrabicas y su relacion con alteraciones de la region cervical disfuncion cruzada* [Tesis doctoral, Universidad de Sevilla]. Repositorio Institucional, España. Recuperado el 18 de enero de 2024, de <https://hdl.handle.net/11441/78614>
29. Sanchez Martin, A. (2017). *La agudeza visual. Revisión bibliográfica acerca de su medida, fuentes de error y estandarización* [Tesis de grado y optometría, Universidad de Sevilla]. Repositorio Institucional, Sevilla. Recuperado el 2 de marzo de 2024, de <http://hdl.handle.net/11441/64671>
30. Toledo, F. E., Faccia, P. A., & Liberatore, L. (2020). *Manual Practico - Optometría Clinica* (Primera Edicion ed.). Editorial de la Universidad de la Plata. Recuperado el 8 de enero de 2024
31. Vera Alvarez, J., & Villalba Rodriguez, A. (2021). *Disfunciones acomodativas en adultos jovenes usuarios de computador* [Tesis de licenciatura en optometria, Universidad de la Salle]. Repositorio Institucional, Colombia. Recuperado el 10 de enero de 2024, de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2885&context=optometria>

Anexos

HISTORIA CLINICA OPTOMETRICA

Datos del paciente

Fecha: _____

Nombre: _____ Edad: _____ Cedula: _____

Teléfono: _____ Dirección: _____

Sexo: _____ Ocupación: _____ HC: _____

Motivo de consulta

Dolor ocular Lagrimeo Disminución de la visión Cefalea

Enrojecimiento del ojo Dificultad de concentración Déficit de acomodación

Picor Ocular Secreción Ocular Visión Doble

Historia Ocular Personal

Glaucoma Catarata Pterigión Miopía Magna Estrabismo

Desprendimiento de retina Otros Ninguno

Historia Ocular Familiar

Glaucoma Catarata Pterigión Miopía Magna Estrabismo

Desprendimiento de retina Otros Ninguno

Historia Medica Personal

Diabetes Hipertensión

Colesterol Otros Ninguno

Examen Visual

Valoración visual y refractiva

		S.C	A.E	C.C
AV. LEJOS	O.D			
	O.I			
AV. CERCA	O.D			
	O.I			

	ESF	CYL	EJE	DP
O.D				
O.I				

Valoración Acomodativa

	<u>Amplitud Acomodativa</u>			<u>Flexibilidad Acomodativa</u>		<u>Acomodación Relativa</u>		<u>Postura Acomodativa</u>	
	Push Up	Push Down	Donders Modi.	FAM cpm	FAB cpm	ARN (+)	ARP (-)	MEM <input type="checkbox"/>	CCJ <input type="checkbox"/>
O.D									
O.I									
A.O									

Valoración Motora

	PPC	
O.D		
O.I		
A.O		

		<u>Test de Thorington</u>		<u>Von Graefe</u>	
		<u>F.H</u>	<u>F.V</u>	<u>F.H</u>	<u>F.V</u>
V.P <u>40 Cm</u>	O.D				
	O.I				
V.L <u>3M o 6M</u>	O.D				
	O.I				

Diagnostico

Recomendación



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE OPTOMETRÍA**



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante la firma de este documento proporciono mi consentimiento para participar en el trabajo investigativo de titulación desarrollado por Angelo Alexander Obando Jaén y Cristopher Leonel Villon Cortez, egresados de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de optometría, con el título: **CARACTERIZACION DE LAS DISFUNCIONES ACOMODATIVAS EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE OPTOMETRIA DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO, NOVIEMBRE 2023 – ABRIL 2024.** Han explicado con claridad el propósito del estudio, también han comunicado que se efectuaran diversos tipos de exámenes acomodativos con el fin de diagnosticar disfunciones acomodativas en la población, donde se recopilaran datos mediante una historia clínica. Por otra parte, explicaron que la información que yo proporcione será estrictamente de carácter confidencial para los fines de este estudio.

Por lo anterior descrito acepto voluntariamente a participar en esta investigación.

CUARTO A - MATUTINO				
Nº	NOMINA DE ESTUDIANTES	CEDULA	TELEFONO	FIRMA
1	Ximena Satehi Cecilia Bamporack	1203446470	0990868169	Ximena Corvo C.
2	Adriana Vanessa Toriz Arzobal	0250229057	09948894678	Adriana
3	Melany Habely Ochoa Haza	125013560	0939983909	Melany Ochoa
4	Heidy Michelle Toazo Chinguy	1250214788	09885514772	Heidy
5	Ariana Mayely Medina B.	1250091274	0968270880	Ariana Medina
6	Daniela Jiménez García Aulia	0909163237	0988146447	Daniela G.
7	Daniela Crystal Mayorga Mayorga	1250885794	0983794418	Daniela Mayorga
8	Melany Gloria Haza Haza	1207652600	09011998910	Melany Haza
9	Reverde Rosa Rosa	1208206743	098156259	Reverde
10	Magaly Madelin Garcia Miranda	1208206743	0969912145	Magaly Garcia

NOVENO A - MATUTINO				
Nº	NOMINA DE ESTUDIANTES	CEDULA	TELEFONO	FIRMA
1	Silvia Vargas Sosa	0941140512	0968584990	Silvia Vargas S.
2	Mariana Pinero Cedeno	1250526730	0997859352	Mariana Pinero
3	Karla Alva Vinces	1202435024	09810104431	Karla Alva
4	Angie Rodríguez Tubay	1206900587	09881625965	Angie
5	Leonela Sánchez Armijo	0202619912	0997752577	Leonela Sánchez
6	Román Orlando Nuñez Robal	1250511597	0969779672	Román
7	Alissa Ana Haza Ochoa	1206198366	0988865519	Alissa Haza
8	Denise Lisbeth Buenano Aguayo	12500531028	09977156403	Denise
9	José Manuel Cuallas Bazarito	1258081113	091774873	José Manuel
10	Wladimir Alexander Villares Chacha	020244410	0980096255	Wladimir

Matriz de Operacionalización de las variables

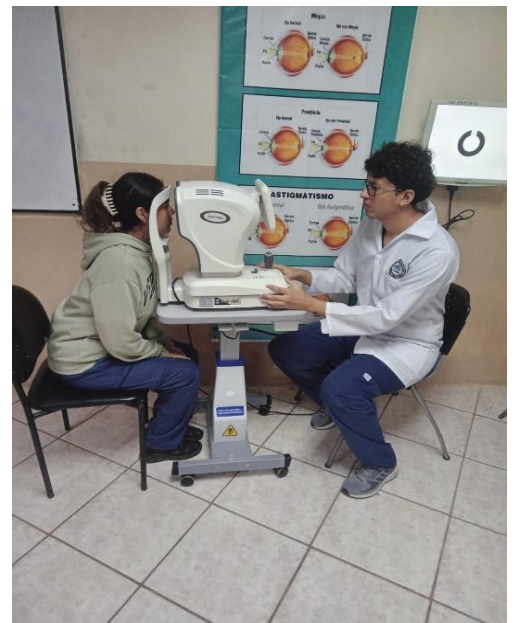
Variable: Disfunciones acomodativas				
Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems/ Escala	Instrumentos

Examen refractivo

Figura 5. Autorefractometría



Figura 6. Agudeza visual



Examen acomodativo

Figura 7. Amplitud acomodativa



Figura 8. Flexibilidad Acomodativa



Figura 9. Amplitud relativa positiva y negativa



Figura 10. Postura acomodativa - CCJ



Figura 11. Retinoscopia MEM – P.A



Figura 12. Test de Thorington – cercano 40cm



Figura 13. Test de Thorington – Lejano 3M



Figura 14. AC/A – Método de Heteroforia

