



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE OPTOMETRIA**

TESIS

**VARIABILIDAD DE LA AGUDEZA VISUAL Y SENSIBILIDAD AL
CONTRASTE CON DIFERENTES TÉCNICAS DE REFRACCIÓN EN
AMBLIOPIA**

PRESENTA

Huberto Arteaga Toledo

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL**

TUTOR

Dr. Sergio Ramírez González

Aguascalientes, Ags, 29 de Mayo del 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

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

Estimada Dra. Martínez:

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis Titulado:
**VARIABILIDAD DE LA AGUDEZA VISUAL Y SENSIBILIDAD AL CONTRASTE CON
DIFERENTES TÉCNICAS DE REFRACCIÓN EN AMBLIOPIA**, presentado por el
sustentante **C. HUBERTO ARTEAGA TOLEDO** con ID **232118**, egresada de la
Maestría en Rehabilitación Visual, cumple las normas y lineamientos establecidos
institucionalmente para presentar el examen de grado.

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

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., a 29 de Mayo de 2019.

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

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



DICTAMEN DE LIBERACIÓN DEL TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: HUBERTO ARTEAGA TOLEDO	ID: 232118
PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL	ÁREA: OPTOMETRIA
TUTOR/TUTORES: DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ	
TESIS (X)	TRABAJO PRÁCTICO ()
DICTAMEN	
CUMPLE CON LOS CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS: (X)	
CUMPLE CON EL FORMATO SEÑALADO EN EL MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO RECEPCIONAL EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO: (X)	
CUMPLE CON LA ESTRUCTURA SEÑALADA EN EL MANUAL DE TESIS/TRABAJO PRÁCTICO INSTITUCIONAL: (X)	
CUMPLE CON LOS LINEAMIENTOS PROPIOS DEL PROGRAMA (SI PROCEDE): (X)	
SE CUENTA CON LA CARTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO (SI PROCEDE): (NA)	
CUMPLE CON LA CARTA DE LIBERACIÓN DEL TUTOR/COMITÉ TUTORAL: (X)	

Aguascalientes, Ags. a 29 de MAYO de 2019

FIRMAS

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

Elizabeth Casillas Casillas
MCO ELIZABETH CASILLAS CASILLAS
 SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

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

Por medio del presente como Tutor designado del estudiante **HUBERTO ARTEAGA TOLEDO** con **ID 232118** quien realizó la tesis titulada: "**VARIABILIDAD DE LA AGUDEZA VISUAL Y SENSIBILIDAD AL CONTRASTE CON DIFERENTES TÉCNICAS DE REFRACCIÓN EN AMBLIOPÍA**", y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 17 de MAYO de 2019

DR SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Tutor de tesis

c.c.p.- Optl. Huberto Arteaga Toledo/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
c.c.p.- MCO Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual
c.c.p.- Dra. Ma. del Carmen Terrones Saldivar/ Secretario de Investigación y Posgrado del CCS

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme cumplir mis sueños y metas, dándome la oportunidad de disfrutar mi hermosa profesión ayudando a quien más lo necesite.

Agradezco especialmente a todos mis pacientes que participaron en el estudio, por la confianza, paciencia y tiempo que me otorgaron ya que sin ellos este estudio no hubiera sido posible.

A las autoridades del Hospital General Regional del I.M.S.S. de Orizaba Veracruz por facilitarme los medios para poder llevar a cabo este proyecto.

Mi agradecimiento también, a mis compañeros del Hospital (Asistentes, Enfermeras, Médicos), que directa e indirectamente participaron aportando su tiempo y conocimiento en este estudio.

Muchas gracias a mis profesores de mi segunda alma mater la Universidad Autónoma de Aguascalientes, por los conocimientos aportados a mi formación en esta maestría, a su buena disposición a colaborar en todos los aspectos de mi tesis. Gracias también a mis maestros del I.P.N. en especial a los que me apoyaron con la carta de ingreso Delia Carolina Martínez y Ricardo Flores.

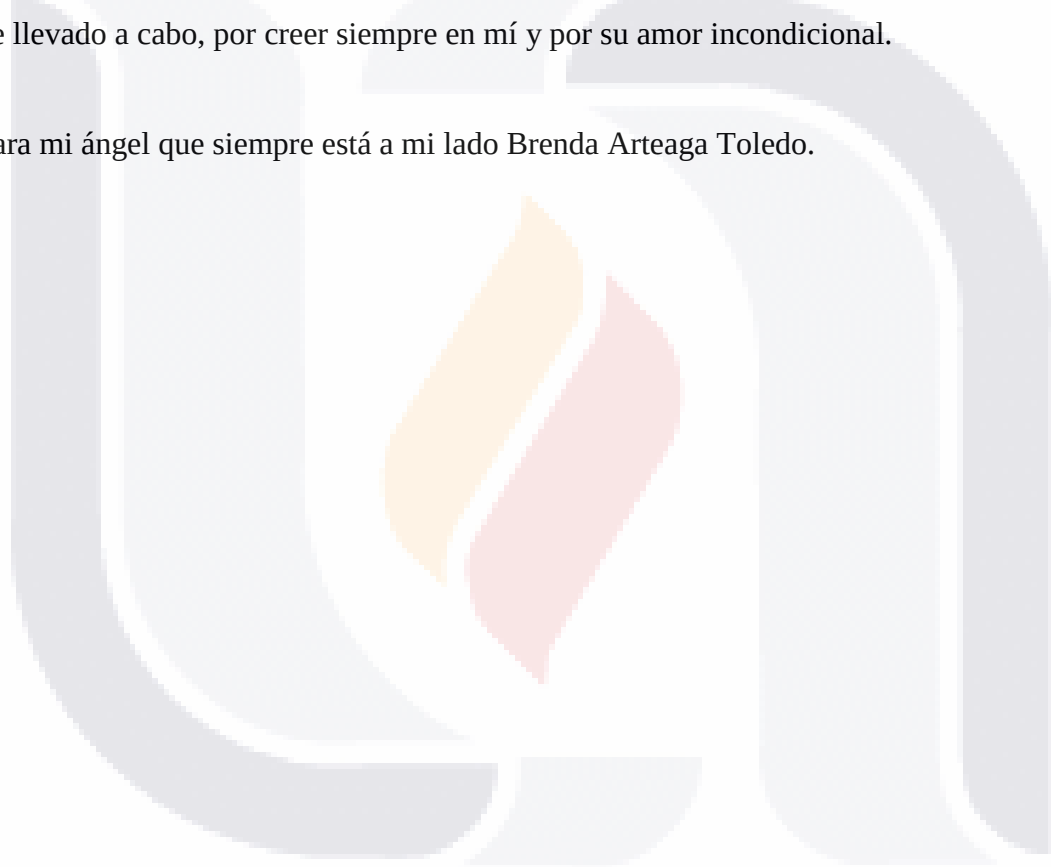
Gracias a todos los que me empujaron a esta aventura de la Maestría en Rehabilitación Visual. Y una especial gratitud a mi colega y compañera de vida Mónica González Roque, por motivarme siempre a ser una mejor persona.

DEDICATORIAS

Esta tesis la dedico con todo amor y cariño a mi esposa Mónica González Roque ya que sin ella no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A mis padres Huberto Arteaga Ocampo y Margarita Toledo Alarcón, y a mi hermana Iris Arteaga Toledo por darme siempre todo el apoyo y soporte en cada decisión y proyecto que he llevado a cabo, por creer siempre en mí y por su amor incondicional.

Para mi ángel que siempre está a mi lado Brenda Arteaga Toledo.



ÍNDICE GENERAL

Índice general..... 1

Índice de tablas 3

Índice de gráficas 4

Acrónimos..... 5

Resumen..... 6

Abstract..... 7

Introducción 8

Capítulo I. Marco Teórico 10

 1.1 Concepto de ambliopía 10

 1.2 Prevalencia de la ambliopía 11

 1.3 Clasificación de la ambliopía..... 12

 1.4 Agudeza visual..... 13

 1.5 Sensibilidad al contraste..... 14

 1.6 Técnicas de refracción 17

 1.7 Diagnóstico y tratamiento..... 20

Capitulo II..... 24

 2.1 Planteamiento del problema..... 24

 2.2 Justificación..... 26

 2.3 Objetivos 28

 2.3.1 Objetivo general..... 28

 2.3.2 Objetivos específicos 28

 2.4 Hipótesis 29

Capítulo III. Diseño metodológico 30

 3.1 Diseño de estudio..... 30

 3.2 Muestreo 30

 3.2.1 Criterios de inclusión 31

 3.2.2 Criterios de exclusión 31

 3.2.3 Criterios de eliminación..... 31

 3.3 Materiales y Recursos..... 31

3.4 Variables.....32

3.5 Procedimientos.....33

3.5.1 Invitación a participar en el proyecto33

3.5.2 Entrevista a los pacientes.....33

3.5.5 Sensibilidad al contraste34

Resultados.....35

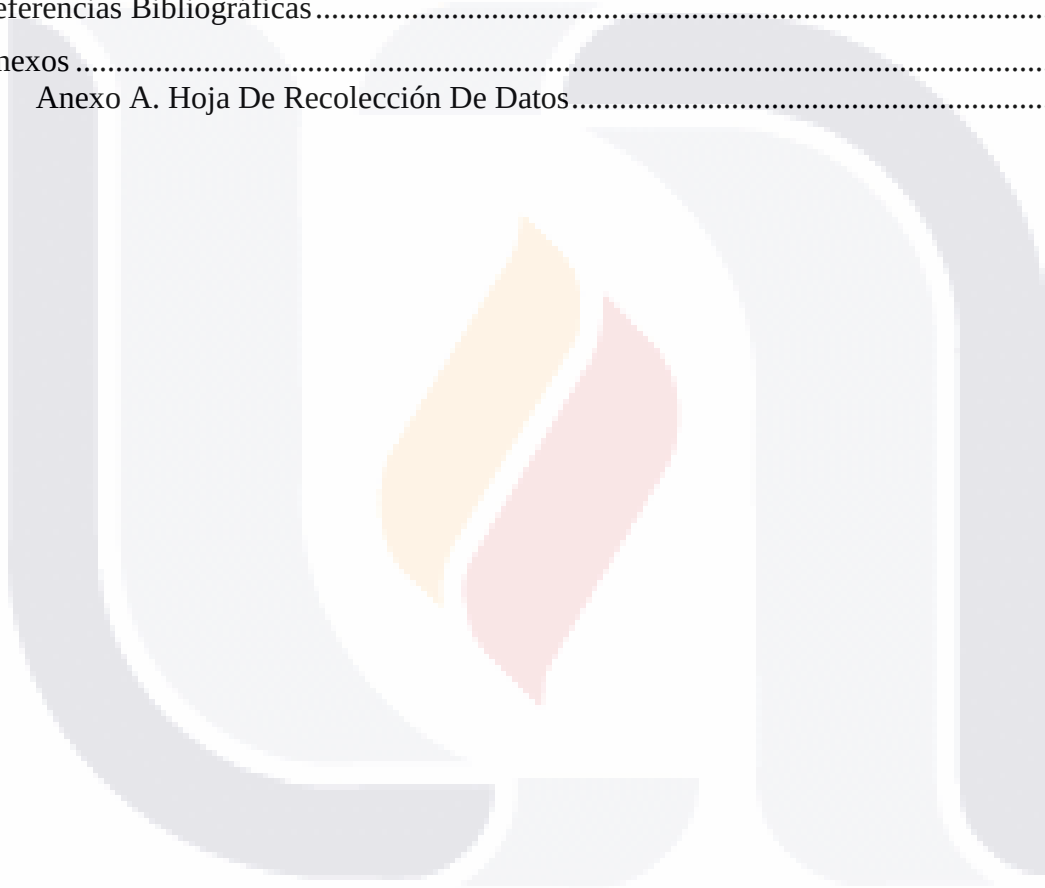
Discusión47

Conclusión51

Referencias Bibliográficas.....53

Anexos58

Anexo A. Hoja De Recolección De Datos.....58



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de ametropía12

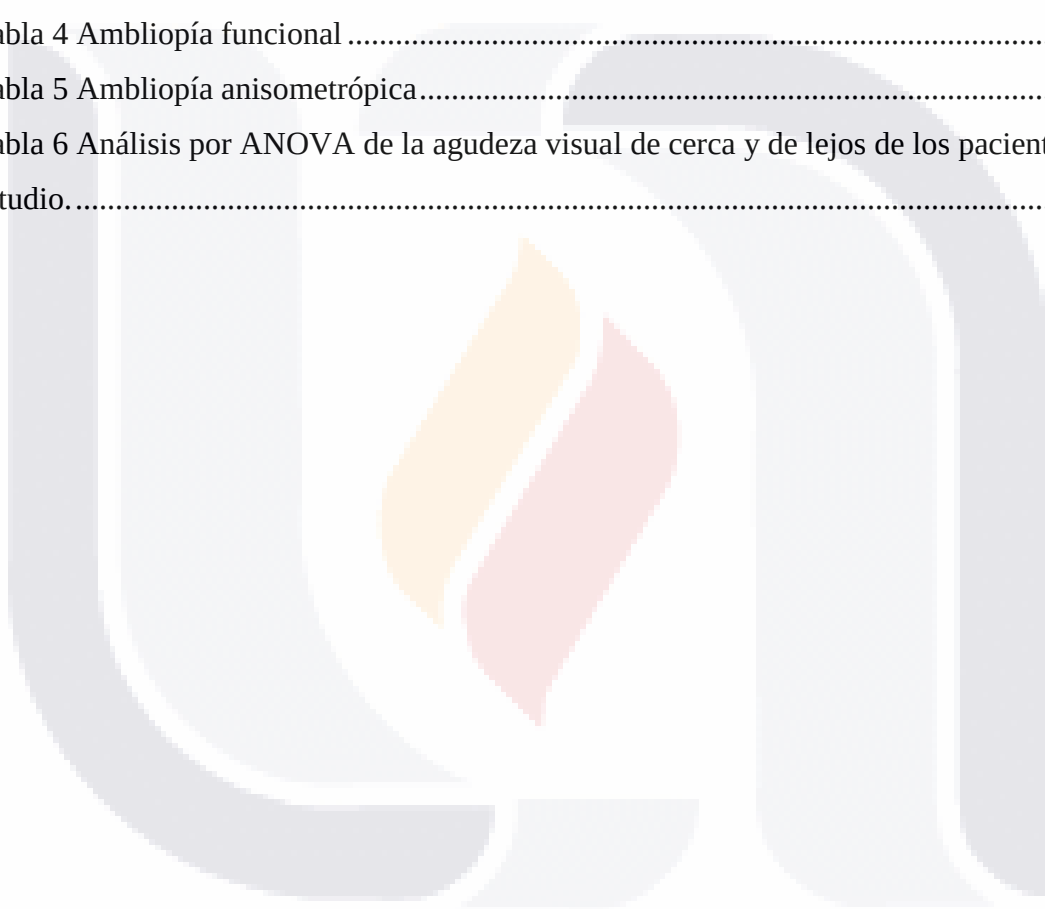
Tabla 2 Equivalencias de valores.....16

Tabla 3 Variables de estudio.....32

Tabla 4 Ambliopía funcional43

Tabla 5 Ambliopía anisométrica.....44

Tabla 6 Análisis por ANOVA de la agudeza visual de cerca y de lejos de los pacientes del estudio.....45



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relación de los pacientes por sexo. 35

Gráfica 2 Promedio de la edad de los pacientes. 35

Gráfica 3 Ojo afectado de los pacientes..... 36

Gráfica 4 Ojo afectado de los pacientes según el sexo. 36

Gráfica 5 Distribución de estado refractivo 37

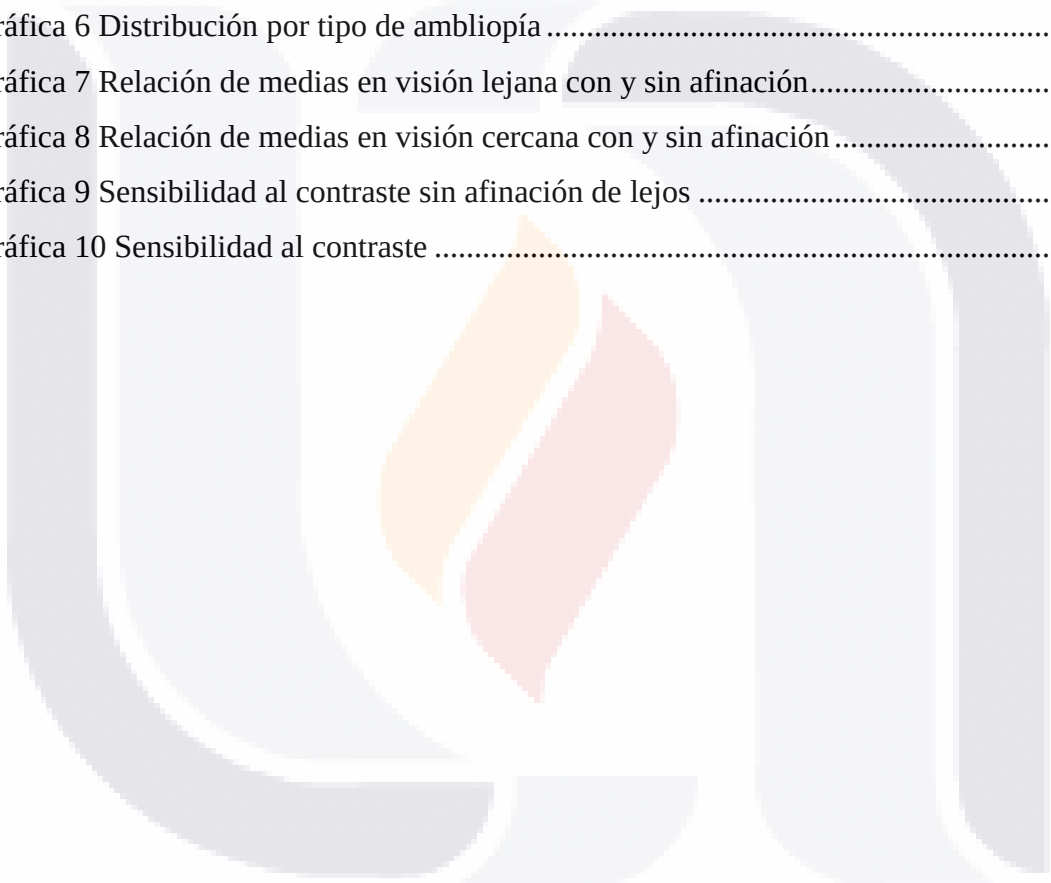
Gráfica 6 Distribución por tipo de ambliopía 38

Gráfica 7 Relación de medias en visión lejana con y sin afinación..... 39

Gráfica 8 Relación de medias en visión cercana con y sin afinación 40

Gráfica 9 Sensibilidad al contraste sin afinación de lejos 41

Gráfica 10 Sensibilidad al contraste 42



ACRÓNIMOS

Av: agudeza visual

Csc 1000e: Cartilla de sensibilidad al contraste

D: dioptría

Gat: tonómetro de aplicación goldman

Ld: distorsión de la luz

Log mar: Medida de logarítmica

SC: Sensibilidad al Contraste

AVLSAO: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Objetiva

AVLSAM: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Mohindra

AVLSAS: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Subjetiva

AVLSAA: Agudeza Visual de lejos Sin Afinaciónn Autorefractometro

AVLAO: Agudeza Visual de lejos con Afinación Objetiva

AVLAM: Agudeza Visual de Lejos con Afinación Mohindra

AVLAS: Agudeza Visual de Lejos con Afinación Subjetiva

AVLAA: Agudeza Visul de Lejos con Afinación Autorefractometro.

AVCSAO: Agudeza Visual de Cerca Sin Afinación Objetiva

AVCSAM: Agudeza Visual de cerca Sin Afinación Mohindra,

AVCSAS: Agudeza Visual de cerca Sin Afinación Subjetiva

AVCSA: Agudeza Visual de cerca Sin Afinaciónn Autorefractometro

AVCAO: Agudeza Visual de Cerca con Afinación Objetiva

AVCAM: Agudeza Visual de cerca con Afinación Mohindra

AVCAS: Agudeza Visual de cerca con Afinación Subjetiva

AVCAA: Agudeza Visual de cerca con Afinaciónn Autorefractometro

RESUMEN

La ambliopía afecta a 7.5 millones de escolares que presenten algún tipo de déficit visual según la OMS. **Objetivo:** determinar la variabilidad de la agudeza visual y sensibilidad al contraste con diferentes técnicas de refracción en pacientes ambliopes. **Hipótesis:** se presenta variación en la Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste con las diferentes técnicas de refracción en pacientes con Ambliopía. **Tipo de estudio:** observacional, analítico, comparativo, transversal y prospectivo. **Tamaño de la muestra:** 24 pacientes con edad de 6 a 50 años. **Criterios de inclusión:** pacientes con diagnóstico confirmado de ambliopía, ambos sexos, con edad superior a los 6 años. **Criterios de exclusión:** pacientes con estrabismo, con lesión cerebral de etiología vascular o traumática. **Criterios de eliminación:** pacientes que no hayan completado el estudio, que decidan salir del estudio. **Procedimiento:** se midió la agudeza visual con sensibilidad al Contraste CVS-1000E y se determinó la corrección refractiva de visión lejana y cercana con las diferentes técnicas de refracción, toma de AV y SC sin afinar refracción en pacientes diagnosticados de ambliopía. **Resultados:** se analizaron a 24 pacientes, el 54.2% fueron del sexo masculino, la edad promedio fue de 25.13 ± 16 años, el 29.2% se afectó el lado derecho, el 70.8% del lado izquierdo, se tuvo ambliopía de tipo anisometropía en el 75% y de tipo funcional en el 25%. **Conclusiones:** con el empleo de diferentes técnicas de refracción para la ambliopía, la Retinoscopía subjetiva brinda mejor análisis de la agudeza visual.

ABSTRACT

Amblyopia is characterized by an abnormal development of the visual system, which is manifested by a decrease in visual acuity, without having an organic lesion that justifies it, the nervous stimulus arises from the visual region in the cerebral cortex, but is altered, manifesting as blurred vision unilaterally, which leads to functional reduction, causing amblyopia, affects 7.5 million schoolchildren who present some type of visual deficit according to WHO. **Objective:** to determine the variability of Visual Acuity and Contrast Sensitivity with different refraction techniques in amblyopic patients. **Hypothesis:** variation in visual acuity and contrast sensitivity is presented with the different refraction techniques in patients with Amblyopia. **Type of study:** observational, analytical, comparative, transversal, prospective and unicentric. **Sample size:** 24 patients aged 6 to 50 years. Inclusion criteria: patients with confirmed diagnosis of amblyopia, both sexes, older than 6 years. **Exclusion criteria:** patients with strabismus, with a history of cerebral injury of vascular or traumatic etiology. **Elimination criteria:** patients who have not completed the study, who decide to leave the study. **Procedure:** the visual acuity was measured with sensitivity Contrast Sensitivity CVS-1000E and the refractive correction of distant vision was determined with the different techniques of refraction, AV and SC taking without refining refraction in patients diagnosed with amblyopia. **Results:** 24 patients were analyzed, 54.2% were male, the average age was 25.13 ± 16 years, 29.2% affected the right side, 70.8% the left side, the amblyopia of anisometropic type was presented in 75% and functional type in 25%. **Conclusions:** with the use of different refractive techniques for amblyopia, subjective retinoscopy provides a better analysis of visual acuity in distant vision, with and without refinement of the graduation, with an average of 0.5 LogMar in far vision and even 0.3 LogMar in close view.

INTRODUCCIÓN

La ambliopía es el resultado de un desarrollo anormal del sistema visual en la primera infancia que presenta una disminución de la agudeza visual sin que exista ninguna lesión orgánica que la justifique, los defectos de graduación elevados principalmente se llegan a presentar en ambos ojos, aunque puede enfocarse en un solo ojo, como es esta patología y otras, como las ectasias corneales donde muchas veces refracción objetiva, que a pesar del estudio y trabajo meticuloso no llega a tener una adecuada graduación¹.

En la región de la corteza visual se tiene un desarrollo normal, así como de los impulsos visuales, los niños con factores de riesgo ambliogénicos, son más vulnerables a la reducción funcional de la agudeza visual, teniendo casos de ambliopía, caracterizada por una afección unilateral². De hecho, en el mundo existen 7.5 millones de escolares que presenten algún tipo de déficit visual y de estos expresan síntomas el 25%, según la OMS.² La refracción objetiva sigue siendo una parte integral del proceso de refracción, ya que permite una forma no subjetiva de estimar la magnitud de los errores de refracción³. Con los años, hay evidencia y consenso de que la refracción objetiva aún no reemplaza la refracción subjetiva^{42,43}. Hay situaciones en las que la refracción subjetiva no es aplicable, como en niños pequeños y pacientes con déficits neurológicos cuyas respuestas subjetivas no son confiables.^{4,5,43}

Es indispensable valorar la sensibilidad al contraste, para poder reequilibrar la agudeza visual de ambos ojos y mejorar la calidad de visión⁶, además, la sensibilidad de contraste está comúnmente alterada, razón para llegar a analizar a detalle cada paciente, para obtener mejores resultados clínicos y funcionales^{7,47}.

Las diferencias sistemáticas en los errores de refracción son valorados principalmente por la Retinoscopia y la refracción subjetiva, estos estudios analizan a detalle la agudeza visual, así como los errores refractivos medidos por Retinoscopia, los pacientes con ambliopía que

son ligeramente más hipermétropes, emplear otros métodos de estudio ha generado diferencias mínimas, pero ambos con adecuado resultado⁸.

Por lo anteriormente comentado, esta investigación tiene como objetivo analizar la refracción objetiva, subjetiva, mohindra y auto refracción para evaluar cuál es la técnica que nos da la mejor agudeza visual y sensibilidad al contraste en pacientes ambliopes.



CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Concepto de ambliopía

En este estudio pretende investigar qué tipo de refracción: objetiva, subjetiva y auto refractómetro, nos puede brindar la mejor agudeza visual y sensibilidad al contraste en casos de pacientes diagnosticados con Ambliopía, que nos permita dar inicio a una adecuada terapia. En este sentido, es preciso aclarar algunos conceptos^{1,2,3}.

En primer término, la ambliopía es un trastorno visual uní o bilateral común que afecta a 1,6% a 3,5% de la población⁴. Los pacientes con ambliopía normalmente exhiben procesamiento visual anormal sin anomalías oculares patológicos orgánicos detectables⁵. Errores de refracción asimétrica entre los ojos (es decir, anisometropía) durante el período crítico de la maduración visual (es decir, a las edades de menos de 8 años de edad) es una causa conocida de la ambliopía anisométrica⁶. Los pacientes con ambliopía anisométrica tienden a tener funciones visuales monoculares anormales en el ojo ambliópico⁷, la supresión interocular anormal (es decir, la influencia inhibidora del ojo de fijación en el ojo ambliópico bajo visión binocular), como se refleja por una dominancia ocular sensorial anormal, y pobres estereopsis⁸.

En la práctica clínica, la ambliopía se trata generalmente con el tratamiento con parches, para forzar el cerebro de los pacientes para aprender a ver a través del ojo ambliópico⁹. Esta terapia, que es eficaz en la recuperación de la agudeza visual monocular del ojo ambliópico¹⁰, impide que los dos ojos de trabajar juntos. Debido a la ambliopía es un trastorno del desarrollo neurológico¹¹ que afecta tanto monocular y procesamiento visual binocular, no está claro si el déficit visual binocular se recupera en ambliopes tratados clínicamente. Si no es así, entonces la plasticidad neuronal dirigido a aquellos que quedan déficit puede ser necesaria para recuperar las funciones visuales¹².

La agudeza visual y la sensibilidad al contraste se desarrollan durante los primeros años de vida. La agudeza visual distorsionada, como resultado de errores refractivos o ambliopía,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

puede suponer una carga sustancial para el niño afectado¹³. Si no se corrigen, estos trastornos pueden afectar la capacidad de aprendizaje y el potencial educativo de los niños que ingresan a la escuela, y podrían interferir con el desarrollo de las vías visuales en el cerebro si no se tratan antes de los 8 años de edad. En otras palabras, los niños afectados por un error de refracción significativo, si no son tratados, son vulnerables a la reducción funcional de la agudeza visual y a la ambliopía¹⁴.

1.2 Prevalencia de la ambliopía

Se cree que la ambliopía es el resultado de la inadecuada estimulación fovea debido a una interacción binocular anormal. Se estima que existe una prevalencia de ambliopía del 2 - 5.3% de la población, de los cuales se ha encontrado que hasta un 50% de los casos se deben a anisometropía^{15,16}.

A nivel mundial la prevalencia promedio de la ambliopía varía entre un 2 y un 7% en niños en edad escolar y a más del 5% de los preescolares, por otra parte, es la principal causa de pérdida visual monocular en personas entre 20 y 70 años por encima en estas edades de la retinopatía diabética, el glaucoma, la degeneración macular relacionada a la edad y la catarata. Tiene una prevalencia en países desarrollados entre el 1 y el 3,5% según las series de población, con una edad pico de incidencia entre los 3 - 4 años de vida^{17,18}.

La estrategia Visión 2020 de las proyecciones de la Organización Mundial de la Salud una prevalencia del 1% al 2% de la ambliopía en niños en edad preescolar que previamente han sido seleccionados para la ambliopía, comparado con el 3% de los que no tienen^{19,20, 39}.

Algunos factores asociados con el desarrollo de ambliopía, como déficits motores del niño y bajo peso al nacer, alcoholismo y tabaquismo de la madre, así como déficits nutricionales de ácidos grasos omega 3 y 6 esenciales para el desarrollo visual, particularmente en nacidos pretérmino. La detección precoz y un tratamiento adecuado de la ambliopía, pueden evitar un daño visual importante en la mayoría de los casos, por ello, se clasifican los tipos de ametropía (Tabla 1)²¹.

Tipo de ametropía	Tipo de ambliopía Hipermetropía
+1 a +3 D	Ambliopía leve/ moderada
Hipermetropía > +3 D o miopía > -6 D	Ambliopía moderada/ severa
Miopía < -4 D	No ambliopizante
Astigmatismo bilateral	Ambliopía bilateral leve
Astigmatismo unilateral alto	Ambliopía moderada/ severa

Tabla 1 Tipos de ametropía

1.3 Clasificación de la ambliopía.

La clasificación de la ambliopía funcional ocurre antes de los 6-8 años que es atribuible a formas: privación, estrabismo, inversa y anisometropía e isoametropía (poco frecuente)²².

- Ambliopía Funcional

Forma de privación, catarata traumática o congénita, opacidad corneal, hemorragia vítrea, terapia de oclusión no controlada, terapia de penalización no controlada, estrabismo unilateral contante, defectos refractivos no corregidos (anisometropía e isoametropía)²².

Ambliopía anisometropía

El cerebro tiene dificultad para fusionar dos imágenes diferentes en tamaño y nitidez, procedentes de ambos ojos. Esta situación conduce a la supresión y luego a la ambliopía del ojo más amétrope, que parece ser con más frecuencia el ojo izquierdo²².

Diversos estudios en cadáveres humanos con ambliopía anisométrica, han puesto de manifiesto que no había atrofia de las columnas de dominancia en la corteza estriada correspondientes al ojo ambliope. Este hecho posiblemente sea debido a que la privación no sea drástica, con formación siempre de imágenes en la retina, aunque éstas estén desenfocadas²².

Relación entre ambliopía y ametropía

- Ambliopía estrabismo

La ambliopía estrabismo resulta de la supresión del ojo que se desvía. El estrabismo constante conduce a una ambliopía más severa que el estrabismo intermitente²³.

- Ambliopía inversa

La ambliopía inversa es el resultado de la penalización del ojo sano con parches o atropina durante el tratamiento con ambliopía del ojo ambliope original²⁴. El tipo de ambliopía y su gravedad no solo afectan adversamente la agudeza visual sino también la binocularidad, la sensibilidad al contraste, la agudeza de la rejilla y la fijación central versus la fijación excéntrica²⁵.

- Ambliopía privación

La ambliopía por privación es la forma menos común y típicamente más severa de ambliopía y se desarrolla cuando el eje visual está obstruido. Varias causas de privación de estímulo incluyen ptosis palpebral, opacidades de la córnea, cataratas, hemorragia vítrea, entre otros^{25,26}.

1.4 Agudeza visual

La agudeza visual se define como el poder resolvente del ojo o la capacidad para ver dos objetos próximos como separados. Por lo tanto, se define como el poder resolvente “normal” del ojo como la capacidad para detectar un resquicio con una amplitud de 1 minuto de arco^{27,64}.

El concepto de “Agudeza Visual Estándar “(A.V.E.) se promulgó con Lesse (1969), definiendo que el criterio del examen subjetivo es tener 20/20, sin presentar visión borrosa, por ello, se sugiere complementar con el optometrista para el tipo de lentes, como se muestra en la figura 1^{28,64}.

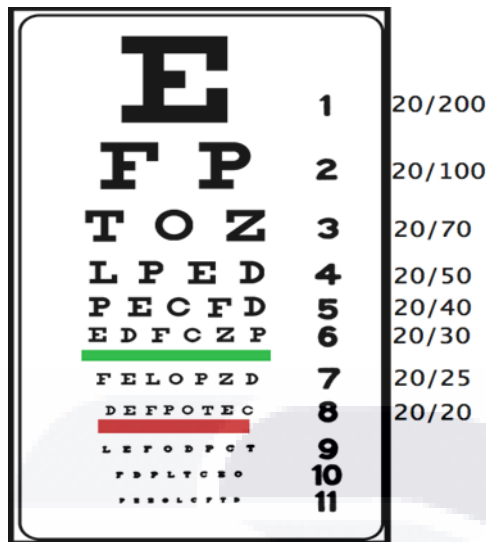


Figura 1 Cartilla de Snellen

Fuente: Wikipedia.org

1.5 Sensibilidad al contraste

La función de sensibilidad de contraste (CSF) es la capacidad de distinguir las rejillas sinusoidales dentro de un rango de frecuencias espaciales ^[27,28,29]. La sensibilidad de contraste ^[30] y la localización espacial ^[28,30] se reducen en la ambliopía debido a defectos de desarrollo en los procesos visuales espaciales del sistema nervioso. Es la capacidad que tiene el sistema visual para discriminar un objeto del fondo en el que se encuentra situado. Por ejemplo, no es lo mismo coser con hilo negro sobre una tela blanca que sobre una tela negra³¹.

La medida de la sensibilidad al contraste (SC) determina el nivel de contraste más bajo que puede ser detectado por el paciente para un tamaño determinado de estímulo, como se muestra en la figura 2³².

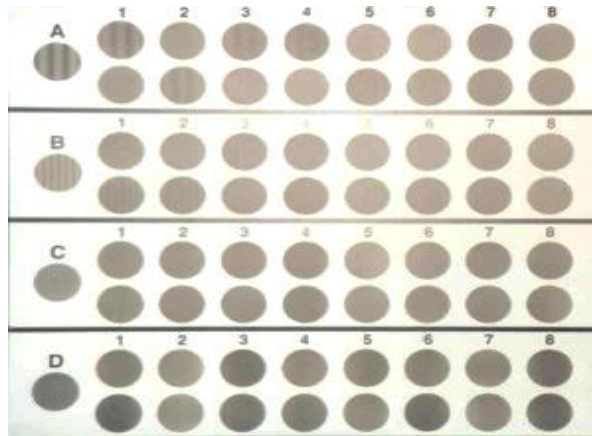


Figura 2. Cartilla de Sensibilidad al Contraste

Fuente: Wikipedia.org

Uno de los Test más utilizados es **la pantalla de sensibilidad al contraste cvs-1000e**. Esta prueba proporciona cuatro filas de particiones de curvas de ola retroiluminada, estas particiones evalúan las frecuencias espaciales de 3, 6, 12 y 18 ciclos/grados, como se muestra en la figura 3.²⁹

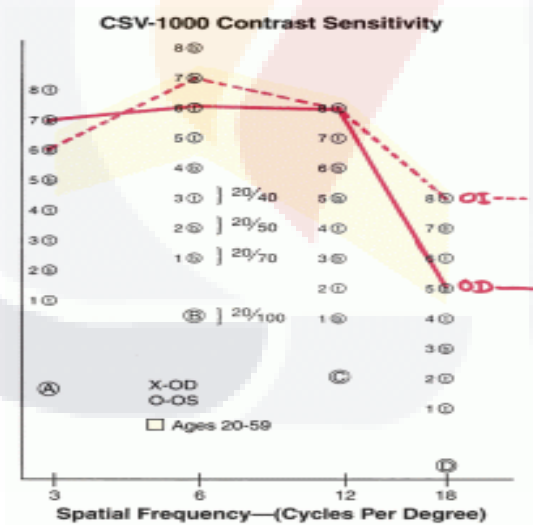


Figura 3 Sensibilidad al contraste por frecuencia

Fuente: Wikipedia.org

Optotipos de escala logarítmica o de Balley-Lovie

Fueron diseñados a finales de la década de los 70s, pretenden conseguir la máxima estandarización en la medida de la agudeza visual. Son las más utilizadas en investigación. A continuación, se muestran los valores calculados para la cartilla de Snellen al convertir la fracción Snellen en el logaritmo del mínimo Angulo de resolución (LogMar) (Tabla 2)³³

Snellen	Métrica	Decimal	LogMar
20/20	6/6	1.0	0.0
20/25	6/8	0.8	0.1
20/30	6/9	0.6	0.2
20/40	6/12	0.5	0.3
20/50	6/15	0.4	0.4
20/60	6/18	0.3	0.5
20/80	6/24	0.25	0.6
20/100	6/6	0.2	0.7
20/200	6/6	0.1	1.0

Tabla 2 Equivalencias de valores.

Debido a que la ambliopía es un trastorno del desarrollo neurológico que afecta tanto monocular y procesamiento visual binocular, no está claro si los déficits visuales binoculares se recuperan en ambliopes tratados clínicamente. Si no es así, entonces la plasticidad neuronal dirigido a aquellos que quedan déficit puede ser necesaria para recuperar las funciones visuales¹¹.

Errores de refracción asimétrica entre los ojos(anisometropía) durante el período crítico de la maduración visual (es decir, a las edades de menos de 8 años de edad) es una causa conocida de la ambliopía anisométrica Los pacientes con ambliopía anisométrica tienden a tener funciones visuales monoculares anormales en el ojo ambliópico la supresión interocular anormal (es decir, la influencia inhibidora del ojo de fijación en el ojo ambliópico bajo visión binocular), como se refleja por una dominancia ocular sensorial anormal, y pobres estereopsis^{32,33}.

1.6 Técnicas de refracción

La determinación del estado refractivo del ojo implica la refracción tanto *objetiva* como *subjetiva*. En la refracción objetiva, el examinador determina el estado refractivo del ojo según los principios ópticos de la refracción sin necesidad de respuestas subjetivas por parte del paciente. En la refracción subjetiva, el examinador determina el estado refractivo únicamente a partir de las respuestas subjetivas del paciente^{34,64}.

Durante las pasadas décadas se han desarrollado muchos métodos de *refracción objetiva computarizada* (autorefractometro)^{35,64}.

Refracción Subjetiva

Su propósito es determinar, por medios subjetivos la combinación de lentes esféricas y cilíndricas necesarias para situar artificialmente el punto remoto de cada uno de los ojos del paciente en el infinito⁶⁴.

La hendidura estenopeica se utiliza como una ayuda más cuando la Retinoscopía no es satisfactoria. Conviene valorar con antelación qué C.V. pretende uno lograr, lo que fácilmente se obtiene con la toma de Agudeza Visual (AV) a través de un orificio estenopeico.

En la montura de lentes se coloca la hendidura y se gira por 360°. Si en ninguna posición se registra incremento visual, el defecto es esférico. Si en una posición existe mejoría en la AV, esta posición corresponde a una de las posiciones de los meridianos principales de un defecto astigmático. En esta posición se agregan esferas positivas y negativas, hasta lograr la mejor visión y se anotan eje y graduación. Se gira entonces la hendidura 90 ° y se lleva acabo el mismo procedimiento anterior. Ya que la hendidura transforma una esfera en cilindro, el resultado puede expresarse como una combinación cilíndrica o esfero cilíndrica^{43,45}.

Ejemplo:

Mejor visión con hendidura estenopecica a 20°. Se agregan esferas hasta lograr la mejor visión.

La mejor visión se logra con +0.75 esfera. Se gira la hendidura 90°, o sea a eje de 110°. La mejor visión se logra con +1.00 esfera.

Resultando en combinación bicilíndrica:

$$+0.75 \times 20^\circ = +1.00 \times 110^\circ$$

Transcripción a combinación esfero cilíndrica:

$$+0.75 \text{ esfera} = +0.25 \times 110^\circ, \text{ o bien}$$

$$+1.00 \text{ esfera} = -0.25 \times 20^\circ$$

La hendidura estenopecica se utiliza igualmente para corroborar la graduación. Si no existe modificación en la visión en ninguna posición de la hendidura, la graduación es correcta. Si por el contrario existe incremento visual en alguna posición, se procede como sigue:

Se coloca la hendidura perpendicular al eje que reportó incremento visual. Se modifica la esfera hasta lograr la visión referida con la hendidura inicial, se calcula la diferencia de esfera que se coloca como cilindro en el eje inicial de a la hendidura.

Ejemplo:

Paciente con +1.50 esfera. Logra 20/30

Hendidura a 90 °, logra 20/20

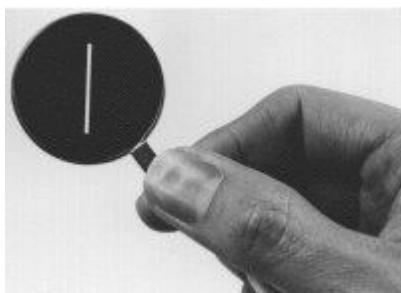
Se coloca la hendidura a 180°

Se modifica la esfera hasta lograr 20/20

Esto se logra con +1.25 esfera

La diferencia de esferas es de -0.25

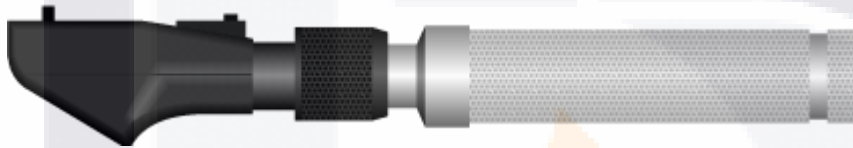
Se coloca entonces un cilindro de -0.25 a 90° de su posición inicial, o sea a 180° [¹]



Refracción objetiva

La Retinoscopía proporciona al especialista información relacionada tanto con el astigmatismo como de la ametropía esférica. Incluye la Retinoscopía estática, en la que el paciente fija la vista sobre un objeto lejano y la Retinoscopía dinámica, en la que el paciente fija vista sobre un objeto cercano^[64]. También es conocida como esquiascopía, el estudio de las sombras.

Se utiliza el Retinoscopía para llevar a cabo esta prueba, el cual tiene dos partes que se separan fácilmente: La cabeza y la batería (mango).



Retinoscopía estática con espejo plano

El propósito de la Retinoscopía es obtener una medición objetiva del estado refractivo del paciente, mientras el paciente mantiene la vista fija sobre un objeto situado a una distancia de 6m⁴³.

Preparación

- Se necesita: Retinoscopía y foróptero (se puede utilizar también regla esquiascópica o caja de prueba en vez de foróptero).
- Sentar al paciente y ajustar altura de la silla, asegurando que el paciente esté cómodo. Los ojos del paciente deben quedar a la altura de los ojos del optometrista.
- Colocar foróptero frente al paciente, ajustando la distancia interpupilar.
- El paciente debe tener los ojos abiertos (sin ocluir).
- El ojo derecho del paciente se revisa con el ojo derecho del optometrista y el ojo izquierdo del paciente con el ojo izquierdo del optometrista.

Procedimiento

- Pedir al paciente que enfoque en un punto de fijación lejano.

- Tomar distancia y asumir posición de Diana Cazadora, asegurando no obstruir la visión del paciente. Con una mano se utiliza el Retinoscopía y con la otra se toma la "distancia de trabajo" o DT.
- Determinar valores esférico y cilíndrico de cada ojo. Observar fenómenos de ruptura, engrosamiento u oblicuo, girando 360° la estría de luz²⁷.

Retinoscopía de Mohindra (Rinoscopía de cerca)

Se presenta como una técnica objetiva, para evaluar las refracciones no cicloplégicas en lactantes y niños pequeños. La técnica consiste en realizar una Retinoscopía cerca de una habitación que, por lo demás, es oscura, ya que el paciente fija la luz Retinoscopía con un ojo, mientras que la otra está ocluida, al componente esférico del resultado esfero-cilíndrico se le suma algebraicamente el factor de -1.25 D (equivalente a sustraer 1.25 D debido al retraso de acomodación. El examinador anima al niño a fijar la vista sobre la luz del Retinoscopía⁶⁴.

Se presentan datos que respaldan la confiabilidad y validez de esta técnica en adultos y bebés. [⁴⁶]

Auto refractómetro

Los refractores automáticos se han vuelto más importantes en los últimos años debido a la ocupada agenda clínica de los oftalmólogos y la creciente fe de los pacientes en sofisticados dispositivos mecánicos². Muchos de estos refractómetros, subjetivos y objetivos, están ahora disponibles, la mejora constante de los diseños y mayores demandas a la precisión. La auto refracción y la refracción subjetiva hacen parte de otras técnicas usadas para determinar el error de refracción. La auto refracción es un método de Retinoscopía que se realiza en un dispositivo computarizado¹³.

1.7 Diagnóstico y Tratamiento

En la práctica clínica, la ambliopía se trata generalmente con el tratamiento con parches, para forzar el cerebro de los pacientes para aprender a ver a través del ojo ambliópico⁹. Esta

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

terapia, que es eficaz en la recuperación de la agudeza visual monocular del ojo ambliópico¹⁰, impide que los dos ojos de trabajar juntos.

Por medio de estudio ocular, el método por hendidura transforma una esfera en cilindro, el resultado puede expresarse como una combinación cilíndrica o esfero cilíndrica, de esta manera se analiza adecuadamente la agudeza visual^{43,44,45}.

En la anisometropía, la agudeza visual se ve afectada más que la sensibilidad al contraste. En su estudio más reciente, las aparentes deficiencias en la sensibilidad al contraste para mover plaids en ambliopes anisométricos casi por completo a estas rejillas, que son déficits de procesamiento de bajo nivel⁴⁶.

La agudeza visual puede mejorar en casos de ambliopía de origen anisométrico con tratamiento pasivo (oclusión directa y alterna) y activo (filtros, juegos, antisupresivos) corrigiendo la dominancia ocular al forzar la fijación del ojo ambliope. Se ha referido que el que el tratamiento rehabilitador es efectivo en los ambliopes severos con fijación excéntrica. Una persona con una buena agudeza visual puede tener una pobre sensibilidad al contraste, por ejemplo, debido a las cataratas. Consecuentemente, es necesario evaluar ambas medidas de forma complementaria para poder valorar adecuadamente la calidad de la visión^{47,48}.

La sensibilidad al contraste es también una medida de salud ocular, ya que diferentes patologías provocan una disminución en mayor o menor grado⁴⁹. Algunos estudios han informado que los niveles de sensibilidad de contraste en la ambliopía son normales o casi normales a bajas frecuencias espaciales y disminuyen a frecuencias espaciales altas.^[48, 49, 50, 51, 52] Se puede decir que la SC es diferente a la AV, pues mide dos variables de forma independiente: tamaño y contraste, mientras que la segunda sólo mide tamaño, debido a que su contraste es siempre constante (negro sobre blanco) y alto (98% a 100%). En muchas ocasiones, el paciente puede ser capaz de leer hasta el 20/20 de la tabla de Snellen, lo cual indicaría una agudeza visual normal; sin embargo, esto no necesariamente evalúa la calidad o funcionalidad de la visión^{50,51}. Es por esto, que por lo que es de vital

importancia conocer que técnica de refracción nos puede aportar la mejor Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste basados en la graduación adecuada para dar inicio a una correcta Terapia⁵². Algunos de los estudios de sensibilidad al contraste más recientes han detectado déficits en ambliopes solo a altas frecuencias espaciales, otros han demostrado reducciones en todas las frecuencias espaciales^{53,54} La curva de sensibilidad al contraste normal alcanza su punto máximo a una frecuencia espacial de 5-6 cpd⁵⁵.

Estudios previos han informado que los niveles de sensibilidad de contraste se reducen a altas frecuencias espaciales en el ojo ambliópico de pacientes con ambliopía^{56,57,58}, pero normales o casi normales a bajas frecuencias espaciales (menos de 6 cpd). Chatzistefanou et al.⁵⁹, también encontraron que los ojos normales de los pacientes con ambliopía tenían LCR anormal, independientemente de si se habían sometido a terapia de oclusión. Por el contrario, Zele et al.⁶⁰ encontraron que los ojos normales de ambliopes tenían valores normales en todas las frecuencias espaciales. Por otra parte, Maebera et al., informaron que la sensibilidad al contraste se redujo en los ojos ambliópicos, mientras que los ojos normales fueron generalmente normales⁶¹.

Aunque la agudeza visual es una evaluación convencional utilizada en el tratamiento de la ambliopía y evalúa los límites de resolución espacial de la visión, no puede predecir el rendimiento de un individuo en otras tareas de visión espacial, como la percepción del objetivo o la discriminación. Por lo tanto, se ha propuesto que la prueba de sensibilidad al contraste es una mejor herramienta para diagnosticar e investigar déficits visuales espaciales⁶².

Las personas con ambliopía unilateral de inicio en la infancia tienen un mayor riesgo de por vida de una posible deficiencia visual bilateral y una degeneración macular relacionada con la edad^{25,40}. Sin embargo, la ambliopía es potencialmente reversible, si se trata adecuadamente. Informes anteriores indicaron que el tratamiento de la ambliopía es ineficaz después de los 8 años de edad; sin embargo, recientes estudios de tratamiento de ambliopía han demostrado que la agudeza visual puede mejorarse en niños mayores^{26,41}.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Aunque la ambliopía generalmente se diagnostica como una disminución de la visión en un solo ojo, los ambliopes también sufren amplios déficits en la función espacial. Cuando se cuantifican las variaciones en los sistemas de visión de los ambliopes, la mayoría de estos déficits pueden reducirse a dos parámetros visuales básicos, agudeza visual y sensibilidad al contraste²⁶.

Ambliopía ("ojo perezoso") es un desorden de desarrollo visual que surge después de la interrupción selectiva de la entrada visual a un ojo temprano en vida. Las dos causas más comunes de ambliopía son la anisometropía, que es una desigualdad de refracción entre los dos ojos, y / o estrabismo, que es una desalineación en la fijación de un ojo^{17,27}. También puede ser causada por la privación más extrema como en las cataratas del desarrollo (cristalino opaco) o ptoσίs (párpados caídos). Clínicamente, la ambliopía se identifica evaluando la agudeza visual con un gráfico optotipo (letra o símbolo). La ambliopía se diagnostica si un niño tiene al menos una diferencia de dos líneas en la agudeza visual entre los ojos, incluso cuando se han eliminado los factores ambiogénicos (es decir, mediante la prescripción apropiada de la lente para anisometropía, cirugía correctiva para alinear los ojos en estrabismo o extracción de cataratas)²⁸. Un ojo ambliope es un ojo sano de otra manera, y los efectos de la ambliopía se asumen extensamente para ser cortical en origen, surgiendo del desequilibrio de la entrada al sistema visual que se convierte. La ambliopía suele aparecer entre las edades de 6 meses a 8 años.^{29,30} Si un adulto desarrolla anisometropía, estrabismo o catarata unilateral, no se produce ambliopía. Por lo tanto, la ambliopía es una consecuencia de la progresión anormal del desarrollo visual durante los períodos sensibles, y no puede afectar a un sistema visual maduro³¹.

También hay situaciones donde los medios oculares tienen obstrucciones tales como cataratas, hemorragia vítrea e hifema que impiden resultados de refracción objetivos adecuados. En tales casos, obtener un astigmatismo total adecuado es problemático³².

CAPITULO II

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ambliopía es un trastorno del desarrollo que se presenta con una incidencia del 3% en el que hay pérdida de la visión, a pesar de tener una evolución y transmisión de señales nerviosas de manera normal, en la mayoría de los casos tiene una presentación por un déficit monocular y es de origen cortical, actualmente la naturaleza del déficit de procesamiento es controversial, así mismo, en estudios del comportamiento humano se han identificado dos déficits principales; pérdida de la sensibilidad al contraste y distorsiones espaciales percibidas, y en este mismo sentido se ve alterada una dominancia ocular sensorial anormal, y pobres estereopsis, por lo tanto la ambliopía presenta un impacto en la calidad visual muy negativa haciendo que sus funciones visuales monoculares y binocular sean anormales y como consecuencia genera problemas de déficit de atención o bajo rendimiento escolar, que se puede ver reflejado en un nivel baja de autoestima, problemas en la práctica deportiva, por lo anterior es importante que a los pacientes con ambliopía se les identifique con el mejor método de la recuperación de su resto visual de tal forma que el tratamiento basado en terapia visual se basa en el mejor método para identificar la visión y a partir de ahí iniciar el tratamiento adecuado de terapia visual.

Generalmente en los consultorios de optometría, se tienen casos de pacientes que ameritan ser valorados de manera más minuciosa, debido a que la refracción se estudia de manera objetiva y después una afinación subjetiva o incluso el uso del refractómetro, pero en tales casos se puede llegar una hipo corrección o hipercorrección al paciente, por lo que es de vital importancia conocer que técnica de refracción nos puede aportar la mejor agudeza visual y sensibilidad al contraste basados en la graduación adecuada para dar inicio a una correcta terapia.

El poder encontrar la mejor técnica de refracción en pacientes con ambliopía permite tener una terapia con mejores resultados al lograr la mejor agudeza visual, una detección temprana de la mejor corrección posible ayuda a una mejor rehabilitación de la ambliopía,

detectar la refracción más adecuada para tipo de paciente ambliope nos haría más fácil el diagnóstico oportuno y certero ya que cada método de refracción tiene sus ventajas.

Es por ello, que se formula la siguiente pregunta:

¿Cuál es el tipo de refracción que obtiene mejores resultados en la agudeza visual y sensibilidad al contraste en pacientes con ambliopía?



2.2 JUSTIFICACIÓN

La ambliopía es la causa más común de discapacidad visual monocular desde la etapa pediátrica, afectando por consiguiente a los adultos jóvenes, se estima que la prevalencia de esta enfermedad es del 0.7% al 5%, dependiendo de las características de la población de estudio, los criterios de la agudeza visual y métodos de medición.

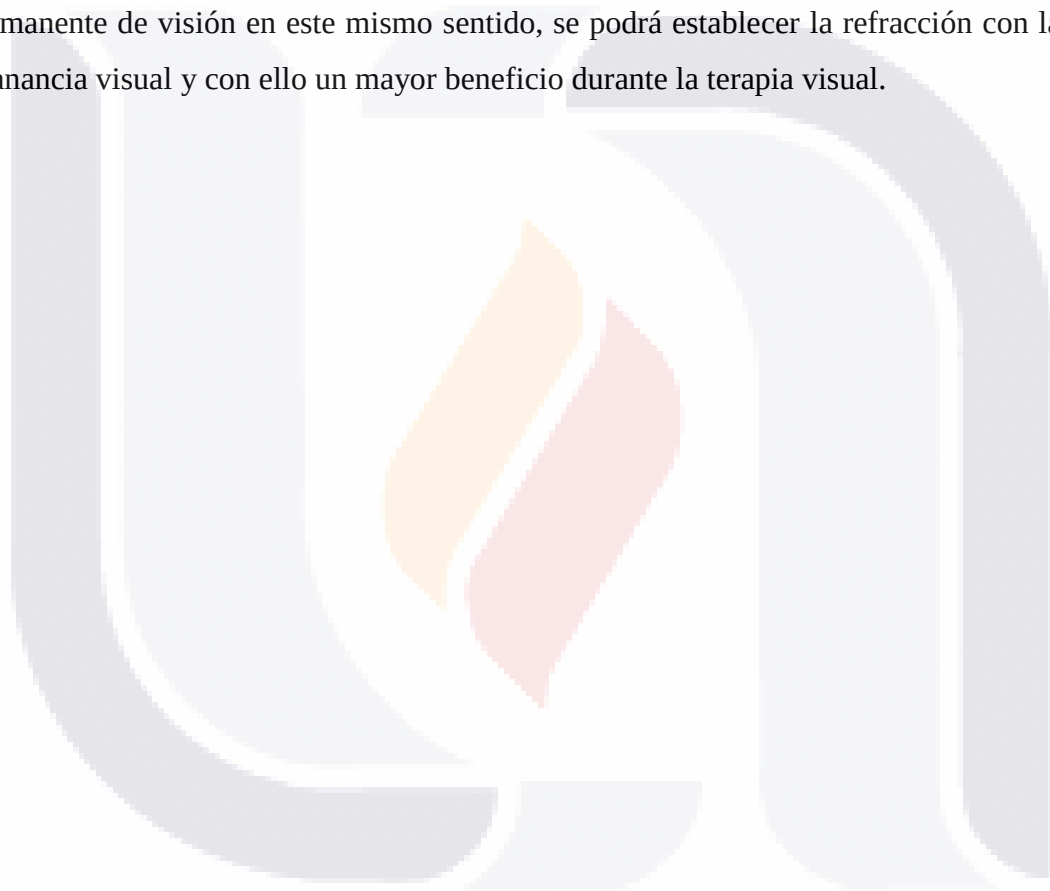
Los errores de refracción asimétrica entre los ojos (anisometropía) durante el período crítico de la maduración visual (es decir, a las edades de menos de 8 años) es una causa conocida de la ambliopía anisometrópica. Los pacientes con ambliopía anisometrópica tienden a tener funciones visuales monoculares anormales en el ojo ambliópico, la supresión Inter ocular anormal (es decir, la influencia inhibidora del ojo de fijación en el ojo ambliópico bajo visión binocular), como se refleja por una dominancia ocular sensorial anormal, y pobres estereopsis. Esta es la causa más común de discapacidad visual monocular entre los niños y los adultos jóvenes.

Por la alta prevalencia de la ambliopía en nuestra población es de suma importancia que los optometristas, que somos la atención primaria de la salud visual realicemos un diagnostico adecuado y oportuno en base a un mejor manejo de las técnicas de refracción que sean más eficientes con los pacientes, es por esto que se propone un manejo diferente que nos permita conocer qué tipo de retinosopia (objetiva o subjetiva) o en su caso un auto refractómetro, es mas eficaz para lograr la mejor agudeza visual con el fin de prevenir daños irreversibles sensoriales y de visión binocular de la ambliopía.

En la actualidad los niños tienen problemas de déficit de atención o bajo rendimiento escolar en gran medida por los problemas refractivos, problemas de visión binocular debido a que no se ha detectado ambliopías o están mal diagnosticadas y menos a tratadas con terapia visual. Que es de vital importancia ya que existe una edad crítica del desarrollo de la visión binocular.

La detección y corrección de los errores refractivos en lactantes y niños es muy importante por dos razones: prevenir la pérdida irreversible de la visión secundaria a la supresión de una imagen retiniana borrosa o desenfocada (ambliopía) y eliminar cualquier impedimento visual perjudicial para el funcionamiento normal del niño vida.

Por la importancia de lo anterior no se conoce un método que defina mejor la visión que tiene un ojo ambliope de forma que se pueda emplear y que den mayor resultados en el remanente de visión en este mismo sentido, se podrá establecer la refracción con la mayor ganancia visual y con ello un mayor beneficio durante la terapia visual.



2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la variabilidad de la agudeza visual y sensibilidad al contraste con diferentes técnicas de refracción en pacientes ambliopes.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a)** Determinar qué técnica de refracción que nos ofrece la mejor Agudeza Visual.
- b)** Diagnosticar la ambliopía.
- c)** Describir la Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste con la población de estudio.

2.4 HIPÓTESIS

La prueba subjetiva ofrecerá la mayor agudeza visual con la refracción mínima que el paciente puede mejorar su visión respecto a las demás técnicas



CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de estudio

Se realizará un estudio observacional debido a que no se modificarán las variables de estudio, se realizará analítico, comparativo, transversal, prospectivo y unicéntrico.

3.2 Muestreo

Pacientes del Hospital Regional de Orizaba de entre 6 a 60 años de edad, que presenten diagnóstico de Ambliopía

*Con un universo total de individuos: 35 (de 6 a 60 años de edad), considerando el numero aproximado de pacientes de esta edad que se atienden en 1 año en el Hospital Regional de Orizaba con diagnóstico de ambliopía.

*Tipo de muestreo: Aleatorio Estratificado

*Proceso para selección de muestra:

N= 24 pacientes.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

La prevalencia de ambliopía se resumió como porcentaje con intervalos de confianza del 95% en la muestra total.

3.2.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnostico confirmado de ambliopia.
- Pacientes de ambos sexos.
- Edad superior a los 6 años.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con estrabismo.
- Antecedente de lesión cerebral de etiología vascular o traumática.

3.2.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que no hayan completado el estudio.
- Pacientes que decidan salir del estudio.

3.3 Materiales y recursos

- Consultorio Optométrico
- Fortoptor (Marca Topcon, Modelo: VT-10)
- Retinoscopio Marca: WelchAllyn Modelo:18236
- Caja y armazón de prueba
- Auto refractómetro Marca Topcon Modelo: KR-8800
- Pantalla de Sensibilidad al Contraste CVS-1000E
- Computadora
- Impresora
- Material de papelería (bolígrafos, lápices, gomas y corrector).
- Software Office con los programas Word, Excel y Power point.
- Software denominado “Startical Product and Service Solutions versión 25” de la empresa IBM.

3.4 Variables

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Unidad de medición
Edad	Número de años desde el nacimiento a la fecha.	Se obtendrá la información por medio del expediente clínico.	Cuantitativa Discreta	Años
Sexo	Cualidades genotípicas y fenotípicas que diferencian a un hombre o mujer,	Se obtendrá la información por medio del expediente clínico.	Cualitativa Dicotómica	Masculino Femenino
Agudeza Visual	La capacidad de nuestro sistema visual para discriminar detalles de los objetos en unas condiciones dadas.	Se obtendrá por medio de la exploración oftalmológica asistida.	Cuantitativa Ordinal	logMar
Sensibilidad al Contraste	Es la capacidad que tiene el sistema visual para discriminar un objeto del fondo en el que se encuentra situado.	Se obtendrá durante la exploración oftalmológica asistida.	Cuantitativa Ordinal	CSV-100

Tabla 3 Variables de estudio

3.5 PROCEDIMIENTOS

3.5.1 Invitación a participar en el proyecto

El Optometrista y la enfermera se presentaron por primera vez, explicando la importancia del proyecto donde se les invitó a participar, independientemente de su consulta optométrica a la que van acudir. Los pacientes que aceptaron participar en la investigación, se les realizó una revisión completa de exámenes optométricos con las diferentes técnicas de refracción en las instalaciones del Hospital Regional de Orizaba Veracruz

3.5.2 Entrevista a los pacientes

En la entrevista inicial, se preguntaron a los individuos y familiares que los acompañaron sobre los antecedentes de la salud ocular y sistémica, además, si eran usuarios de corrección visual, cuales eran sus signos y síntomas. Que hayan sido diagnosticados de Ambliopía.

3.5.3 Valoración de la agudeza visual

Para todos los participantes, se les midió la agudeza visual no corregida usando un diagrama de Snellen y la sensibilidad al contraste con la pantalla de Sensibilidad al Contraste CVS-1000E y luego se determinó la corrección refractiva de visión lejana con las diferentes técnicas de refracción (objetiva, subjetiva, Mohindra y autorefractometro) de manera alternada, toma de AV y SC sin afinar refracción. Se registraron los casos de ambliopía y tipo de ametropía.

3.5.4 Refracción

Se procedió a la afinación de refracción con máximo positivo monocular, cilindro cruzado para eje, poder cilíndrico, balance binocular, toma de agudeza visual y sensibilidad al contraste post afinación de cada técnica.

3.5.5 Sensibilidad al contraste

1. Sitúese a 2,5 metros de la pantalla.
2. Si usted utiliza compensación óptica (gafas o lentillas) para visión lejana, debe utilizarlas.
3. La prueba se realizará monocularmente, primero la realizaremos para un ojo y después para el otro. Tapando siempre el ojo no examinado.
4. Deberá decir de cada grupo (A,B,C,D) y de cada número (1,2,3,4,5,6,7), qué círculo está rallado, si el de arriba o el de abajo²⁸.

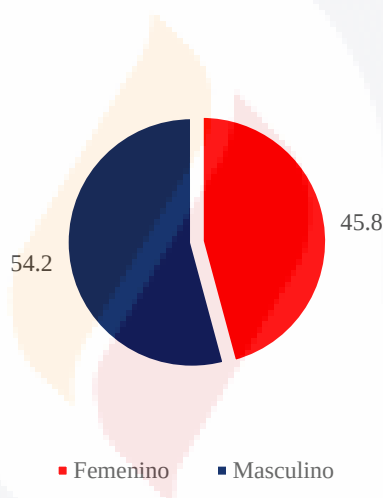
El resultado del test proporciona una curva de sensibilidad al contraste total, que es muy útil para la evaluación de lentes de contacto, cirugía refractiva y deficiencias oculares, particularmente: Cataratas. Glaucoma, Neuritis óptica etc^{28,33}.

De la misma forma, esta prueba permite obtener una puntuación funcional de agudeza visual para la evaluación y registro de cataratas directamente desde la hoja de puntuación.³³

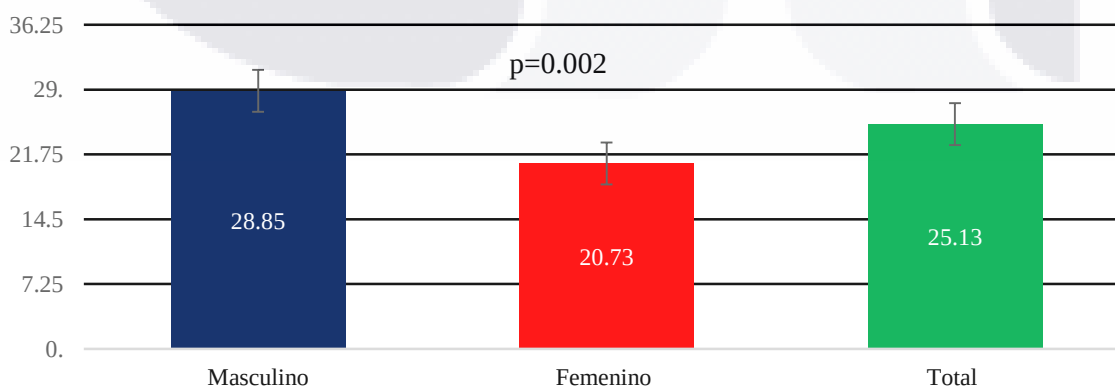
RESULTADOS

Edad y sexo de los pacientes

En el estudio realizado participaron 35 pacientes, de los cuales solo 11 se eliminaron debido a que no cumplieron estrictamente con los criterios de selección, se tuvo un total de 24 pacientes, de los cuales el sexo masculino representó el 54.2% y el sexo femenino fue del 45.8%. Tuvo la edad promedio de 28.85+15 años y en el 45.8% del femenino con la edad promedio de 20.73+15 años, el promedio general fue de 25.13+16 años, la edad mínima fue de 6 años y máxima de 50 años, estuvo más afectado el género masculino, al aplicar la prueba estadística t de Student se obtuvo un valor de $p=0.002$, teniendo diferencia estadísticamente significativa. (Gráfica 1 y 2)



Gráfica 1. Relación de los pacientes por sexo.



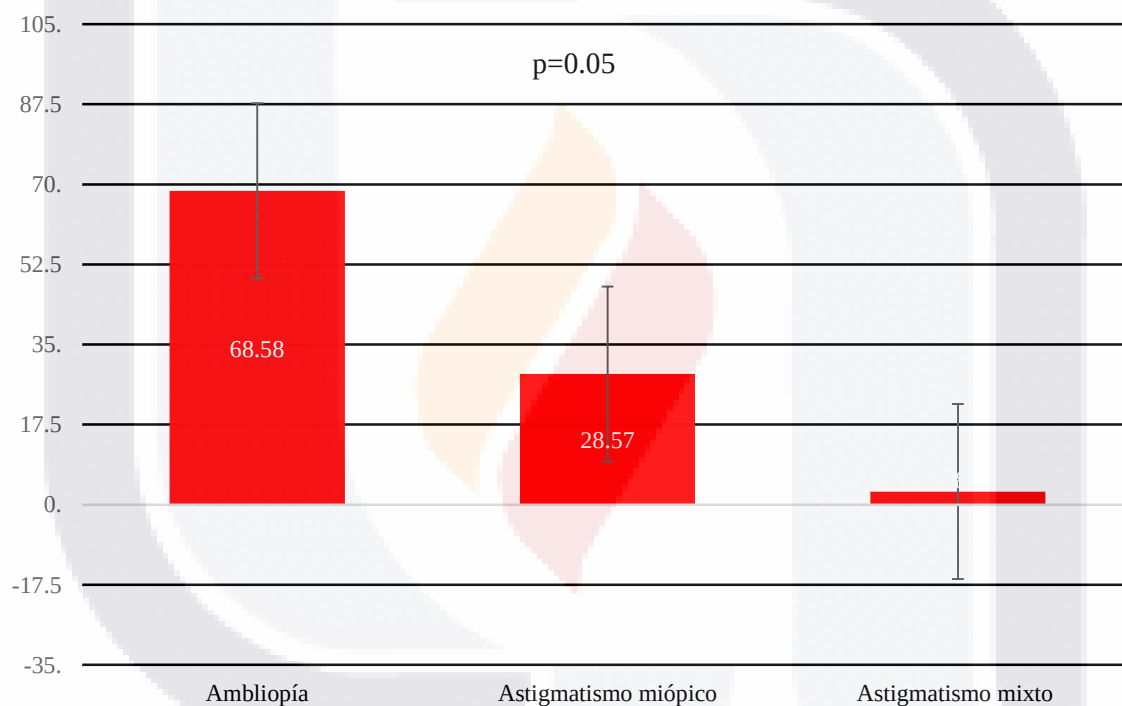
Gráfica 2 Promedio de la edad de los pacientes.

En el análisis del ojo afectado por ambliopía en los 24 pacientes, el 29.2% fueron del lado derecho, el 70.8% de lado izquierdo, se observó que el lado izquierdo fue el que presentó con mayor frecuencia de lesión, esta diferencia fue estadísticamente significativa, al obtener un valor de $p=0.0001$, al aplicar la prueba t de Student para una sola muestra. (Gráfica 3)



Distribución de estado refractivo

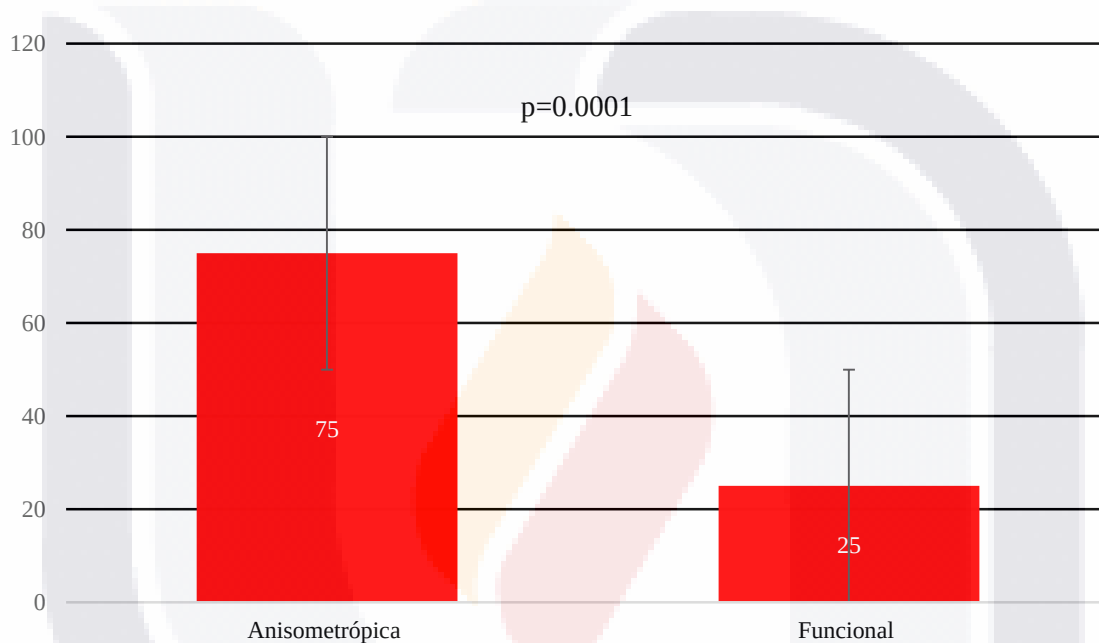
La población que había sido sometido al estudio eran 35 pacientes, debido a que cumplían con los criterios de selección, sin embargo, se tuvo que eliminar al 28.57% de los pacientes con astigmatismo de tipo miópico y de tipo mixto en un solo caso, el 68.58% padecieron ambliopía con mayor frecuencia, se tuvo diferencia estadísticamente significativa, al obtener un valor de $p=0.0001$, al aplicar la prueba t de Student para una sola muestra. (Gráfica 5)



Gráfica 5 Distribución de estado refractivo

Distribución por tipo de ambliopía

De los 24 pacientes que participaron en la investigación, los pacientes con ambliopía de tipo anisométrica representaron el 75%, mientras los pacientes de tipo funcional fueron el 25%, la diferencia fue estadísticamente significativa, al obtener con mayor frecuencia la anisometropía, se tuvo un valor de $p=0.0001$, al aplicar la prueba t de Student para una sola muestra. (Gráfica 6)

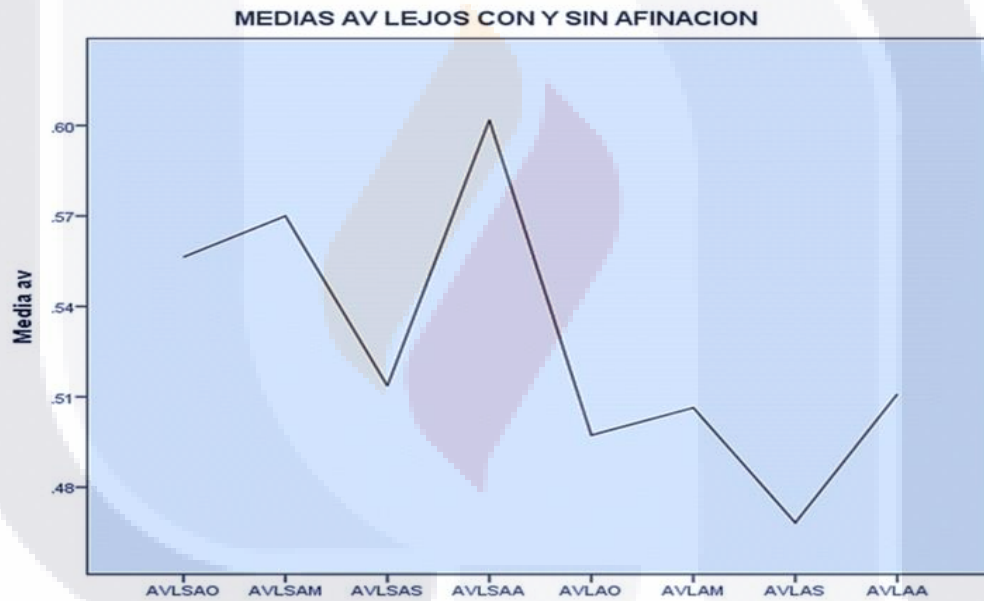


Gráfica 6 Distribución por tipo de ambliopía

Agudeza visual de lejos con y sin afinación

En torno al análisis de la agudeza visual lejana en los pacientes con ambliopía, se aplicaron las técnicas de refracción con y sin afinación, se identificó que las alteraciones fueron más frecuentes a mayor edad, además, de las diferentes técnicas de refracción la Subjetiva es la que nos brinda mejor Agudeza Visual en la visión lejana sin y con afinación de graduación. (Grafica 7)

De hecho, los pacientes más jóvenes tienen mejores resultados al realizar las Retinoscopías objetiva y Mohindra.



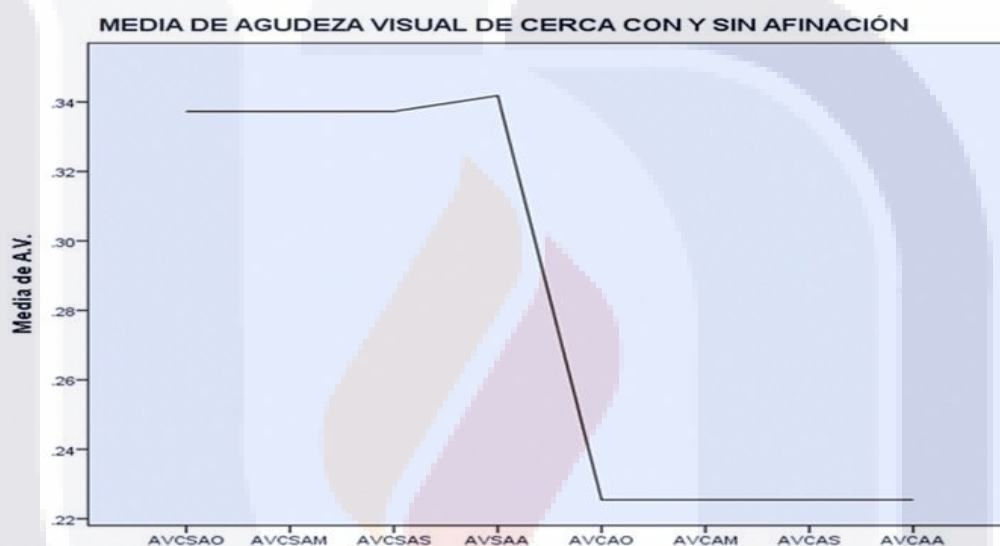
Grafica 7. Relación de medias en visión lejana

Abreviaturas: AVLSAO: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Objetiva, AVLSAM: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Mohindra, AVLSAS: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Subjetiva, AVLSA: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Autorefractómetro. AVCAO: Agudeza Visual de Cerca con Afinación Objetiva AVCAM: Agudeza Visual de cerca con Afinación Mohindra AVCAS: Agudeza Visual de cerca con Afinación Subjetiva AVCAA: Agudeza Visual de cerca con Afinación Autorefractómetro

Agudeza visual de cerca con y sin afinación

En el análisis de la agudeza visual valorados por las diferentes técnicas de refracción en el ojo ambliope en una distancia cercana, de cada paciente con y sin afinación de la refracción, esta patología se caracteriza por tener mejor visión cercana a comparación de una vista de lejos, a pesar de las diferentes técnicas de refracción.

Se observa en promedio similar en la agudeza visual de cerca, destacando que el autorefractómetro tuvo menor agudeza visual. (Gráfica 8)

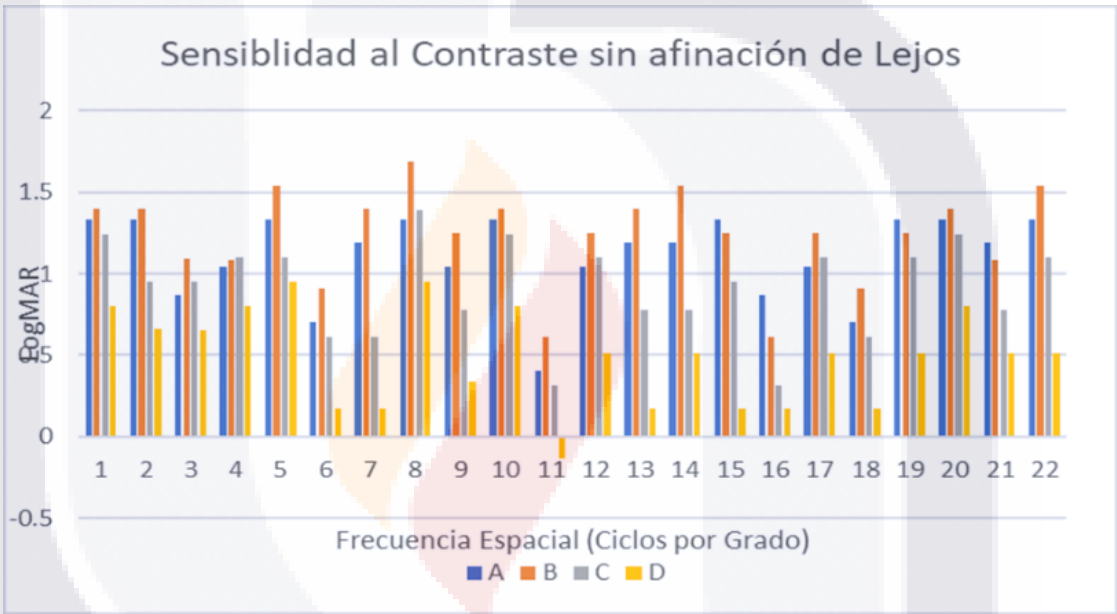


Gráfica 8 Relación de medias en visión cercana

Abreviaturas: AVLSAO: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Objetiva, AVLSAM: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Mohindra, AVLSAS: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Subjetiva, AVLSA: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Autorefractómetro. AVCAO: Agudeza Visual de Cerca con Afinación Objetiva AVCAM: Agudeza Visual de cerca con Afinación Mohindra AVCAS: Agudeza Visual de cerca con Afinación Subjetiva AVCAA: Agudeza Visual de cerca con Afinación Autorefractómetro

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE DE LEJOS Y CERCA

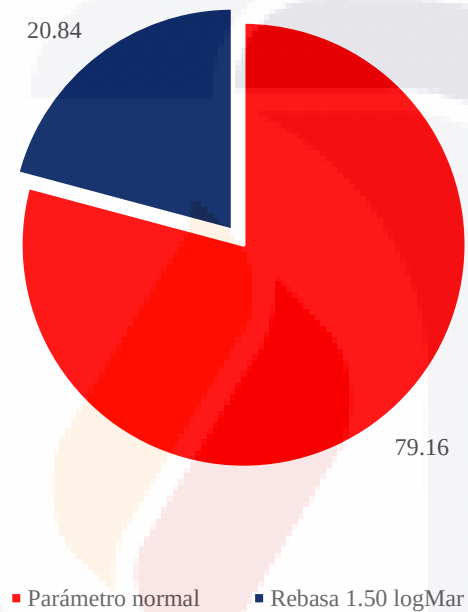
En el análisis de la sensibilidad al contraste de lejos en ojos ambliopes sin afinación, esta prueba permite valorar si el nivel de contraste más bajo puede ser detectado por el paciente para un tamaño determinado de estímulo u objeto, se identificó que se presenta una pérdida de sensibilidad al contraste en todos los casos de ojos ambliopes, pero es mejor de cerca que de lejos con las diferentes técnicas de refracción.



Grafica 9. Sensibilidad al contraste de lejos

Sensibilidad al contraste

Se identificó que la sensibilidad al contraste presenta una mejoría importante con la afinación de la graduación, tanto en visión lejana y cercana con las diferentes técnicas de refracción, aquellos pacientes con parámetros normales fueron del 20.84%, pero en el 79.16% de los pacientes analizados tuvieron parámetros por arriba de 1.56 LogMar. (Gráfica 10)



Gráfica 10 Sensibilidad al contraste

Se hizo en análisis de la agudeza visual cerca y de lejos, según el tipo de ambliopía funcional, obteniendo el promedio y la desviación estándar de las técnicas de estudio. (Tabla 4)

Ambliopía funcional					
Agudeza visual cercana			Agudeza visual de lejos		
	Media	Desv. Estandar		Media	Desv. Estándar
AVCSAO	0.3522	0.16163	AVLSAO	0.6056	0.25546
AVCSAM	0.3522	0.16163	AVLSAM	0.6222	0.24866
AVCSAS	0.3522	0.1722	AVLSAS	0.5389	0.24528
AVSAA	0.3578	0.17203	AVLSAA	0.6611	0.28105
AVCAO	0.2589	0.13024	AVLAO	0.5222	0.24146
AVCAM	0.2589	0.13024	AVLAM	0.5333	0.2401
AVCAS	0.2589	0.13024	AVLAS	0.4889	0.22981
AVCAA	0.2589	0.13024	AVLAA	0.55	0.24793

Tabla 4 Ambliopía funcional

Abreviaturas: AVLSAO: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Objetiva, AVLSAM: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Mohindra, AVLSAS: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Subjetiva, AVLSA: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Autorefractómetro. AVCAO: Agudeza Visual de Cerca con Afinación Objetiva AVCAM: Agudeza Visual de cerca con Afinación Mohindra AVCAS: Agudeza Visual de cerca con Afinación Subjetiva AVCAA: Agudeza Visual de cerca con Afinación Autorefractómetro

Se hizo en análisis de la agudeza visual cerca y de lejos, según el tipo de ambliopía anisométrica, obteniendo el promedio y la desviación estándar de las técnicas de estudio. (Tabla 5)

Ambliopía anisométrica					
Agudeza visual de cerca			Agudeza visual de lejos		
	Media	Desv. Desviación		Media	Desv. Desviación
AVCSAO	0.3133	0.10328	AVLSAO	0.4733	0.12437
AVCSAM	0.3133	0.10328	AVLSAM	0.4733	0.12437
AVCSAS	0.3133	0.10328	AVLSAS	0.45	0.13784
AVSAA	0.3133	0.10328	AVLSAA	0.5067	0.09092
AVCAO	0.15	0.05477	AVLAO	0.4233	0.16513
AVCAM	0.15	0.05477	AVLAM	0.4233	0.16513
AVCAS	0.15	0.05477	AVLAS	0.3833	0.13292
AVCAA	0.15	0.05477	AVLAA	0.4067	0.13367

Tabla 5 Ambliopía Anisométrica

Abreviaturas: AVLSAO: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Objetiva, AVLSAM: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Mohindra, AVLSAS: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Subjetiva, AVLSA: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Autorefractómetro. AVCAO: Agudeza Visual de Cerca con Afinación Objetiva AVCAM: Agudeza Visual de cerca con Afinación Mohindra AVCAS: Agudeza Visual de cerca con Afinación Subjetiva AVCAA: Agudeza Visual de cerca con Afinación Autorefractómetro

En la valoración de la agudeza visual de cerca y de lejos, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las todas las variables de estudio, esto se debe a que los pacientes ven mejor de cerca, esto se analizó mediante el análisis de varianzas. (Tabla 6)

		Suma de cuadrados	Media cuadrática	<i>f</i>	Valor de p
AVCSAO	Entre grupos	0.006	0.006	0.26	0.615
	Dentro de grupos	0.498	0.023		
AVCSAM	Entre grupos	0.006	0.006	0.26	0.615
	Dentro de grupos	0.498	0.023		
AVCSAS	Entre grupos	0.006	0.006	0.232	0.634
	Dentro de grupos	0.558	0.025		
AVCSAA	Entre grupos	0.009	0.009	0.361	0.554
	Dentro de grupos	0.556	0.025		
AVCAO	Entre grupos	0.004	0.004	0.23	0.636
	Dentro de grupos	0.353	0.016		
AVCAM	Entre grupos	0.004	0.004	0.23	0.636
	Dentro de grupos	0.353	0.016		
AVCAS	Entre grupos	0.004	0.004	0.23	0.636
	Dentro de grupos	0.353	0.016		
AVCAA	Entre grupos	0.004	0.004	0.23	0.636
	Dentro de grupos	0.353	0.016		
AVLSAO	Entre grupos	0.035	0.035	0.628	0.436
	Dentro de grupos	1.230	0.056		
AVLSAM	Entre grupos	0.041	0.041	0.762	0.392
	Dentro de grupos	1.187	0.054		
AVLSAS	Entre grupos	0.013	0.013	0.26	0.615
	Dentro de grupos	1.140	0.052		
AVLSAA	Entre grupos	0.062	0.062	0.953	0.34

	Dentro de grupos	1.430	0.065		
AVLAO	Entre grupos	0.031	0.031	0.606	0.445
	Dentro de grupos	1.140	0.052		
AVLAM	Entre grupos	0.030	0.03	0.582	0.453
	Dentro de grupos	1.141	0.052		
AVLAS	Entre grupos	0.001	0.001	0.027	0.87
	Dentro de grupos	1.035	0.047		
AVLAA	Entre grupos	0.017	0.017	0.304	0.587
	Dentro de grupos	1.21	0.055		

Tabla 6 Análisis por ANOVA de la agudeza visual de cerca y de lejos de los pacientes del estudio.

Abreviaturas: AVLSAO: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Objetiva, AVLSAM: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Mohindra, AVLSAS: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Subjetiva, AVLSA: Agudeza Visual de lejos Sin Afinación Autorefractómetro.

DISCUSIÓN

La ambliopía se caracteriza por disminución de la agudeza visual, debido a una alteración nerviosa del área cerebral al globo ocular, puede haber afección parcial o de ambos ojos, estas afecciones que se desencadenan en la infancia están relacionadas con errores refractivos que interfieren con el desarrollo normal de la visión, conduciendo a la ambliopía, monocular, o incluso binocular, que se manifiesta como la disminución de la agudeza visual de más de dos líneas de la carta de Snellen, se ha tenido mayor afección al sexo masculino, que se han tratado con oclusión de un ojo, por ello, en la investigación de Čanadanović V y cols., estudiaron a 94 niños ambliopes, el 53.2% fueron del sexo masculino, el 46.8% del sexo femenino, la edad promedio fue de 4.2 años, el 44.68% tenían error refractivo, el 0.1% están asociadas al estrabismo, resultados superiores a los obtenidos por este estudio, al analizar 35 pacientes pediátricos, 11 se eliminaron debido a que no cumplieron estrictamente con los criterios de selección, el sexo masculino representó 54.2%, la edad promedio fue de 28.85 ± 15 años, el 45.8% del sexo femenino con la edad promedio de 20.73 ± 15 años.⁶⁵

Tang et al. propuso que los ambliopios anisométricos pueden tener una integración intacta de la información de movimiento proporcionada moviendo rejillas de componentes. El método universal para medir la agudeza visual implica el uso del optótipo de agudeza de Snellen⁶³.

En la investigación de Vasudevan B y cols., analizaron a 23 pacientes con 46 ojos, con edad de 23 a 31 años, el componente esférico de su refracción osciló entre -2.25 D y +3.75 D, con un promedio de +1.80 D, se analizó con un autorefractometro de campo abierto después de cinco minutos en la oscuridad para permitir la disipación de los transitorios acomodativos y la relajación del alojamiento, se analizó la refracción objetiva en la oscuridad fue de -0.05 D en niños y de -0.25 D en adultos con miopía y astigmatismo, resultados que al compararse con los obtenidos en esta investigación se identificó que el 28.57% de los pacientes padecieron astigmatismo de tipo miópico y de tipo mixto en un solo caso, el 68.58% padecieron ambliopía.⁶⁶

Birch EE analizaron a pacientes con ambliopía debido a que fue la causa más común de pérdida visual monocular en niños, con una función motora ocular deficiente, estas comorbilidades conllevan una prevalencia de 2.8% para el estrabismo, 3.5% para anisometropía y 2.4% para ambliopía, la agudeza visual se enfocó principalmente en el ojo derecho, enfermedad comúnmente monocular pero al ocultar un ojo afectado, se mejora la función monocular del ojo ambliópico, resultados que son similares a los obtenidos en esta investigación, en la que se analizaron a 24 pacientes con ambliopía, el 29.2% fueron del lado derecho, el 70.8% de lado izquierdo, se observó que el lado izquierdo fue el que presentó con mayor frecuencia de lesión, esta diferencia fue estadísticamente significativa.

67

Mazarei M y cols., determinaron que los factores asociados con la ambliopía en 164 sujetos fueron analizados en dos grupos, el primero con ambliopía refractiva y otro con ambliopía funcional, el 50.6% de los niños con ambliopía tenían anisometropía, la ambliopía estaba fuertemente asociada con la hipermetropía y con la miopía, se detectó que los pacientes con antecedente de bajo peso al nacer, prematuros y distocias fueron los más afectados, resultados que al ser comparados con los obtenidos en esta investigación, los pacientes con ambliopía de tipo anisométrica representaron el 75%, mientras los pacientes de tipo funcional fueron el 25%, la diferencia fue estadísticamente significativa, las alteraciones fueron más frecuentes a mayor edad, independientemente de las técnicas de refracción aplicadas se obtuvieron adecuados resultados con cierta ventaja en la técnica subjetiva.⁶⁸

Taylor V y cols., reportaron que los pacientes pediátricos con ambliopía tienen una prevalencia del 2 al 5%, a pesar de recibir tratamiento como son el uso de gafas, permitió la mejora transitoria de la agudeza visual, pero lo ideal fue la oclusión parcial o desenfoco farmacológico del ojo que ve mejor, los resultados fueron favorecedores para aquellos con ambliopía bilateral (reducción de 0.20 logMar), pero es común la ambliopía severa (≤ 0.60 logMAR) y la reducción de la sensibilidad al contraste, al comparar con los resultados obtenidos en este estudio, todos los pacientes tenían ambliopía, pero en el análisis de la agudeza visual se tenía mejor resultado en la visión de cerca con y sin afinación de la

refracción, al ser sometidos a Retinoscopías objetivas, con la técnica Mohindra y con autorefractómetro, pero con este última se tuvo menor agudeza visual.⁶⁹

En la investigación de Molina Curbelo D y cols., realizaron un estudio descriptivo que incluyó a estudiantes de primero a cuarto grado de primaria en Cuba, se tuvo predominio del grupo de edad de 5 a 6 años, del sexo masculino, el 48.7 % presentó agudeza visual menor de 1.0, el defecto refractivo más detectado fue el astigmatismo hipermetrópico en el 41.3%, se indicó el uso de espejuelos de forma permanente en el 46.3%, 34 tenían antecedentes de padecer ametropía, pero en todos existía ausencia de corrección o seguimiento por oftalmología, resultados que al compararse con esta investigación la población de estudio fueron niños, la agudeza visual de cerca fue adecuada en la mayor proporción de pacientes a comparación de la visión de lejos, a todos se les había administrado tratamiento para la corrección de refracción, las diferencias fueron estadísticamente significativas.⁷⁰

Pérez Villamil A y cols., analizaron a 20 pacientes, con edad de 20 a 49 años, la mayor proporción fueron del sexo femenino, con defectos refractivos como la miopía, hipermetropía, el astigmatismo miópico simple, astigmatismo miópico compuesto, astigmatismo hipermetrópico simple, astigmatismo hipermetrópico compuesto, astigmatismo mixto y emetropía., estos fueron sometidos a cirugía refractiva corneal, en el periodo postoperatorio se tuvo una notable mejoría de la agudeza visual con y sin cristales, así como adecuada mejoría en la sensibilidad al contraste, al comparar con los resultados de esta investigación se tuvieron pacientes con miopía e hipermetropía principalmente, teniendo mejoría al contraste al recibir tratamiento.⁷¹

León Álvarez A y cols., analizaron la refracción subjetiva, técnica que permite mejorar la agudeza visual, en 190 sujetos valorado por dos especialistas, se usó transformación en notación Fourier, se tuvo una mejor reproducibilidad para el poder esférico y cilíndrico, las discrepancias entre evaluadores o procedimientos en el cilindro pueden ser hasta de $\pm 0,50$ D y 10° en el eje, contrario a lo realizado por este estudio, en el que aplicaron las técnicas

de refracción objetiva estática, Mohindra, refracción subjetiva y autorefractómetro teniendo adecuados resultados, sin embargo, con el último se tuvo mayor agudeza visual.⁷²



CONCLUSIÓN

El tratar pacientes ambliopes suele ser un reto principalmente en pacientes pequeños, aunque en algunos casos puede ser frustrante y muchas veces apremiante, sin embargo nunca es tarde para dar tratamiento a un ojo ambliope, el diagnóstico temprano y la aplicación de tratamiento permite mejorar la calidad de vida y la capacidad visual.

Se ha medido la Agudeza Visual con las diferentes técnicas de refracción, siendo la Retinoscopía Subjetiva la que nos brinda mejor Agudeza Visual en la visión lejana, con y sin afinación de la graduación, encontrando medias de 0.5 LogMar en visión lejana y hasta 0.3 LogMar en visión cercana. En la técnica subjetiva acepta menos positivo en la corrección de lejos y cerca. Es mejor la agudeza visual de cerca que de lejos en ojos ambliopes con las diferentes técnicas de refracción.

En pacientes pequeños, las Retinoscopías Objetiva y Mohindra presentan mejores resultados ya que las respuestas subjetivas no son confiables. Se considera muy importante la realización de estos trabajos ya que nos ayudan a comprender mejor que técnica nos permite tener el mejor resultado y desarrollar planes para una adecuada terapia.

La agudeza visual valorada con las diferentes técnicas de refracción encontrando que el autorefractometro es la técnica que se detecta con la peor agudeza visual en visión lejana con y sin afinación, con un promedio de 0.60 LogMar.

Los resultados de estos estudios contribuyen a caracterizar la prevalencia de los errores de refracción en pacientes con Ambliopia ya que se confirma el Astigmatismo Hipermetropico como el error refractivo mas común en este padecimiento, la prevalencia del ojo izquierdo como el ojo ambliope en el 71% de los casos, así como también, la mayor presencia de Ambliopía Anisometropía sobre la ambliopía funcional.

La disminución de la sensibilidad al contraste en todos los ojos ambliopes, al comparar la sensibilidad al contraste se presenta mejoría importante con la afinación de la graduación

tanto en visión lejana y cercana con las diferentes técnicas de refracción, para los pacientes que están por arriba de 1.56 LogMar presentan alteraciones en la sensibilidad al contraste lo que representa mas del 80% de la población de muestra.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rogelio Hernan Cornu. Manual de refractometria 3ª edición. 2013;1(1): 112-113.
2. Revisión Los errores de refracción en los niños. Tongue ACPediatr Clin North Am. 1987 Dec; 34 (6): 1425 - 37.
3. Webber AL, Wood J. Amblyopia: prevalencia, historia natural, efectos funcionales y tratamiento. Clin Exp Optom 2005; 88: 365 - 75.
4. Attebo KP, Cumming MR, Smith W, Jolly N., Sparkes R. Prevalencia y causas de la ambliopía en una población adulta. Oftalmología . 1998; 105 (1): 154-159.
5. Holmes JM, Clarke MP ambliopía. The Lancet . 2006; 367 (9.519): 1343-1351.
6. Kutschke PJ, Scott WE, Keech RV anisométrica ambliopía. Oftalmología . 1991; 98 (2): 258-263.
7. Agrawal R., Conner IP, Odom JV, Schwartz TL, Mendola JD Relacionar la visión binocular y monocular en la ambliopía estrábica y anisométrica. Archives of Ophthalmology . 2006; 124 (6): 844-850. doi: 10.1001 / archophth.124.6.844.
8. Madera IC, Fox JA, Stephenson MG umbral de contraste de estereogramas de punto aleatorio en la ambliopía anisométrica: una investigación clínica. British Journal of Ophthalmology . 1978; 62 (1): 34-38.
9. Choong YF, Lukman H., Martín S., Leyes DE Infancia tratamiento de la ambliopía: implicaciones psicosociales para los pacientes y los cuidadores primarios. Eye (Londres, Inglaterra) 2004; 18 (4): 369-375.
10. Repka MX, Cotter SA, Beck RW, et al. Un ensayo aleatorio de atropina regímenes para el tratamiento de la ambliopía moderada en los niños. Oftalmología . 2004; 111 (11): 2076-2085.
11. Barnes GR, Hess RF, Dumoulin SO, Achtman RL, Pike GB El déficit cortical en seres humanos con la ambliopía estrábica. The Journal of Physiology . 2001; 533 (1): 281-297.
12. Grönlund MA, Andersson S, E Aring, Hard AL, Hellström A. Los hallazgos oftalmológicos en una muestra de niños suecos de entre 4-15 años. Acta Ophthalmol Scand. 2006; 84 : 169-176.

13. Schimitzek T, Eficiencia Haase W. un vídeo-autorefractómetro utilizado como un dispositivo de detección de factores de ambliogénicos. Graefes Arco Clin Exp Ophthalmol. 2002; 240 : 710-716.
14. Salcido AA, Bradley J, Donahue SP. Valor predictivo de fotoanálisis y selección tradicional de los niños en edad preescolar. J AAPOS. 2005; 9 : 114-120.
15. Webber AL, J. Madera ambliopía: Prevalencia, historia natural, los efectos funcionales y tratamiento. Clin Exp Optom. 2005; 88 : 365-375.
16. Yekta A, Hashemi H, Azizi E, F Rezvan, Ostadimoghaddam H, Derakhshan A, et al. La prevalencia de la ambliopía y el estrabismo en los escolares en el noreste de Irán, 2011. Irán J Ophthalmol. 2012; 24 : 3-10.
17. Attebo K, Mitchell P, Cumming R, Smith W., Jolly N, Sparkes R. Prevalencia y causas de la ambliopía en una población adulta. Oftalmología . 1998; 105: 154 - 159.
18. Robei D, Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Causas Mitchell P. y las asociaciones de ambliopía en una muestra poblacional de niños australianos de 6 años de edad. Arco Ophthalmol . 2006; 124: 878 - 884.
19. Holmes JM, PM Clarke. Ambliopía. Lancet . 2006; 367: 1343 - 1351.
20. Von Noorden GK. Visión binocular y motilidad ocular . St. Louis, MO: Mosby; 1990.
21. Astle AT, Webb BS, McGraw PV. Aprendizaje de la discriminación espacial en la visión humana normal y en desarrollo. Visión Res. 2010; 50 : 2445 - 2454.
22. Huang CB, Lu ZL, Zhou Y. Mecanismos subyacentes al aprendizaje perceptivo de la detección del contraste en adultos con ambliopía anisométrica. J Vis. 2009; 9 : 24.
23. Huang C, Tao L, Zhou Y, Lu ZL. Los ambíolos tratados siguen siendo deficientes en visión espacial: un estudio de sensibilidad de contraste y ruido externo. Visión Res. 2007; 47 : 22-34.
24. Chung ST, Lib RW, Levi DM. La identificación de letras definidas por contraste se beneficia del aprendizaje perceptivo en adultos con ambliopía. Visión Res. 2006; 46 : 3853 - 3861.
25. Baker DH, Meese TS, Mansouri B, Hess RF. La soma binocular del contraste permanece intacta en la ambliopía estrabísmica. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007; 48 : 5332 - 5383.

26. Hood AS, Morrison JD. Home Idiomas Ingresar a Epistemonikos Búsqueda avanzada La dependencia de las sensibilidades binoculares de contraste en la visión única binocular en sujetos humanos normales y amblyopic. J Physiol. 2002; 540 : 607 - 622.
27. Huang C, Tao L, Zhou Y, Lu ZL. Los ambíolos tratados siguen siendo deficientes en visión espacial: un estudio de sensibilidad de contraste y ruido externo. Visión Res. 2007; 47 : 22-34.
28. Chatzistefanou KI, Theodossiadis GP, Damanakis AG, ID de Ladas, Moschos MN, Chimonidou E. Sensibilidad de contraste en la ambliopía: El compañero de ojos de los ambliopes no tratados y tratados con éxito. JAAPOS. 2005; 5 : 468 - 474.
29. Baker DH, Meese TS, Hess RF. Enmascaramiento de contraste en la ambliopía estrabismo: atenuación, ruido, supresión interocular y suma binocular. Visión Res. 2008; 48 : 1625 - 1640.
30. Dorn L, Doresic JP. Sensibilidad al contraste en pruebas funcionales estrabólicas. Acta Clin Croata. 2008; 47 (Supl. 1) : 15-19.
31. Webber AL, J. Madera ambliopía: Prevalencia, historia natural, los efectos funcionales y tratamiento. Clin Exp Optom. 2005; 88 : 365-375.
32. Simons K, Preslan M. La historia natural de la ambliopía no tratada debido a la falta de cumplimiento. Br J Ophthalmol. 1999; 83 : 582-587.
33. Woodruff G, Hiscox F, Thompson JR, Smith LK. La presentación de los niños con ambliopía. Eye (Lond) 1994; 8 (Pt 6): 623-626.
34. examen de la vista Simons K. preescolar: Fundamentos, metodología y resultados. Surv Ophthalmol. 1996; 41 : 3-30.
35. AAO; 2006. [Último acceso el 2013 Nov 08]. Academia Americana de Oftalmólogos ambliopía es una condición médica. Disponible a partir de: http://www.aao.org/about/policy/upload/Amblyopia_2006.pdf .
36. Hatt S, Antonio-Santos A, Powell C, Vedula SS. Intervenciones para la ambliopía por privación de estímulo. Base de Datos Cochrane Syst Rev. 2006; 3 : CD005136.
37. Madera IC, Fox JA, Stephenson MG umbral de contraste de estereogramas de punto aleatorio en la ambliopía anisométrica: una investigación clínica. British Journal of Ophthalmology . 1978; 62 (1): 34-38.

38. Williams C, K Northstone, Harrad RA, JM gorrión, Harvey I ALSPAC Equipo de Estudio. Los resultados del tratamiento de la ambliopía después de cribado antes o en la edad de 3 años: Seguimiento de ensayo aleatorio. BMJ. 2002; 324 : 1549.
39. Newman DK, Medio MM. La prevalencia de la ambliopía entre los morosos de examen de la vista preescolar. Oftálmica Epidemiol. 2000;7(2):67-71.
40. Van Leeuwen, R. y col . Riesgo de discapacidad visual bilateral en individuos con ambliopía: el estudio de Rotterdam. Br J Ophthalmol 91 , 1450-1451.
41. Pediatric Eye Disease Investigator, G. Un estudio piloto prospectivo del tratamiento de la ambliopía en niños de 10 a <18 años. Am J Ophthalmol 137, 581-583.
42. . Farook M., Venkatramani J., Gazzard G., Cheng A., Tan D., Saw SM. Comparaciones del autorrefractor de mano, autorrefractómetro montado en mesa y refracción subjetiva en adultos de Singapur. Optometría y Ciencias de la Visión . 2005; 82 (12): 1066 - 1070.
- 43 Prabakaran S., Dirani M., Chia A., et al. Refracción ciclopléjica en niños en edad preescolar: comparaciones entre el autorefractómetro de mano, el autorrefractómetro de mesa y la Retinoscopía. Óptica oftálmica y fisiológica. 2009; 29 (4): 422-426.
44. Freeman H, Hodd FA. Análisis comparativo de la refracción retinoscópica y subjetiva. Br J Physiol Opt. 1955; 12 : 8-36.
45. Hyams L, Safir A, Philpot J. Estudios en refracción. II. Sesgo y precisión de la Retinoscopía. Arch Ophthalmol. 1971; 85 : 33-41.
46. Millodot M, O'Leary D. La discrepancia entre las mediciones retinoscópicas y subjetivas: Efecto de la edad. Am J Optom Physiol Opt. 1978; 55 : 309-16.
- 47 Bradley A, Freeman RD. Sensibilidad al contraste en la ambliopía anisométrica Investigative Ophthalmology & Visual Science. 1981;21(3):467 - 476
48. Maebara G, Thompson B, Mansouri B, Farivar R, Hess RF. Las consecuencias perceptivas de la supresión ínterocular en la ambliopía. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52(1): 9011-9017.
49. Chatzistefanou KI, Theodossiadis GP, Damanakis AG, Ladas ID, Moschos MN, Chimonidou E. Sensibilidad al contraste en la ambliopía: El ojo colateral de los ambliopós no tratados y tratados con éxito. JAAPOS. 2005;5(1):468-474.
50. Bradley A, Freeman RD. Sensibilidad al contraste en la ambliopía anisométrica. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1981;21(1):467-476.

51. Hess RF, Howell ER. La función de sensibilidad al contraste de umbral en la ambliopía estrábica: evidencia de dos tipos de clasificación. *Vision Res.* 1977; 17 : 1049-1055.
52. Levi DM, Harwerth RS. Interacciones espaciotemporales en la ambliopía anisométrica y estrábica. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1977; 16 : 90-95.
53. Harwerth RS, Smith EL 3, Boltz RL, Crawford ML, von Noorden GK. Estudios conductuales sobre el efecto de la experiencia visual anormal temprana en monos: sensibilidad de modulación espacial. *Vision Res.* 1983; 23 : 1501-1510.
54. Harwerth RS, Crawford ML, Smith EL 3, Boltz RL. Estudios de comportamiento de la ambliopía de privación de estímulo en monos. *Visión Res.* 1981; 21(1):779-789.
55. Dorn L, Doresic JP. Sensibilidad al contraste en la prueba funcional estrabológica. *Acta Clin Croat.* 2008; 47 (Suppl 1) : 15-19.
56. Koskela PU. Sensibilidad al contraste en ambliopía, II: Cambios durante el tratamiento pleoptico. *Acta Ophthalmol (Copenhagen).* 1986; 64(1):563-569.
57. Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL. Ambliopía: el ojo normal no es normal. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1990; 27 : 32-38.
58. Wali N, Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL. Interacciones interoculares de LCR en ambliopía infantil. *Optom Vis Sci.* 1991;68(1):81-87.
59. Chatzistefanou KI, Theodossiadis GP, Damanakis AG, Ladas ID, Moschos MN, Chimonidou E. Sensibilidad al contraste en la ambliopía: El ojo colateral de los ambliopós no tratados y tratados con éxito. *JAAPOS.* 2005;5(1):468-474.
60. Zele AJ, Pokorny J, Lee DY, Irlanda D. Ambliopía ansiométrica: déficits de sensibilidad de contraste espacial en la visión inferida magnelecular y parvocelular. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2007;48(1):3622-3631.
61. Maebara G, Thompson B, Mansouri B, Farivar R, Hess RF. Las consecuencias perceptivas de la supresión íterocular en la ambliopía. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(2):9011-9017.
62. Huang C, Tao L, Zhou Y, Lu ZL. Los ambliopes tratados siguen siendo deficientes en visión espacial: una sensibilidad de contraste y un estudio de ruido externo. *Vision Res.* 2007; 47(3):22-34.

63. Tang Y, Chen L, Z Liu, Liu C, Zhou Y. déficit de procesamiento de bajo nivel subyacente a la pobre sensibilidad de contraste para mover plaids en ambliopía anisométrica. *Vis Neurosci*. 2012;29(2):315-317.
- 64 Theodore Grosvenor. *Optometría de Atención Primaria*. Masson. 2012;245(289):11-12.
- Čanadanović V, Bjelica D, Babović S, Bedov T, Babić N, Grković D. Detection and treatment of amblyopia in children. *Med Pregl* 2011;44(2):73-76.
65. Vasudevan B, Ciuffreda KJ, Meehan K, Dejana G, Cox M. Comparison of objective refraction in darkness to cycloplegic refraction: a pilot study. *Clin Exp Optom* 2016; 99: 168–172
66. Birch EE. Amblyopia and Binocular Vision. *Prog Retin Eye Res*. 2013;33(1): 67–84.
67. Mazarei M, Fard MA, Merat H, Roohipoor R. Associations of refractive amblyopia in a population of Iranian Children. *Journal of Optometry*. 2013;6(1):167-172.
68. Tailor V, Bossi M, Greenwood JA, Dahlmann-Noor A. Childhood amblyopia: current management and new trends. *British Medical Bulletin*. 2016;!(1):119:75–86
69. Molina Curbelo D, Ruiz Aday A, Valdés Vales V, Rodríguez Molina J, Cabrera Rodríguez H. Comportamiento de los defectos refractivos en estudiantes de la escuela primaria Ignacio Agramonte y Loynaz. *Cienfuegos* 2015. *Medisur*. 2017;15(2):202-209.
70. Pérez Villamil A, Quintero Machado D, Hernández Pérez Y, Cardet Sánchez C, Cuba Antúnez MM. Agudeza visual en pacientes operados de cirugía refractiva corneal. 2014;53(256): 4-1
71. León Álvarez A, Estrada Álvarez JM, Giraldo Ruiz JM, Giraldo Sánchez LA. Concordancia entre dos técnicas subjetivas para determinar la refracción en adultos jóvenes. *Cien Tecnol Salud. Vis. Ocul*. 2011;9(2):23-34.

ANEXOS

ANEXO A. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo A Consentimiento Informado

Problemas Visuales sin detectar pueden provocar en un niño dificultades académicas. La Ambliopía es el resultado de un desarrollo anormal del sistema visual en la primera infancia que presenta una disminución de la agudeza visual sin que exista ninguna lesión orgánica que la justifique. La Ambliopía es la causa más común de discapacidad visual monocular entre los niños y los adultos jóvenes, la prevalencia de la ambliopía en la literatura varía de 0,7% a 5%. El 80% de las actividades escolares son visuales, por la tanto, se requieren de métodos para ayudar a tratar estos problemas visuales que pudieran estar interfiriendo con el desempeño académico del niño.

Se ha incluido en este documento un cuestionario que pudiera ser usado para diagnosticar síntomas asociados a este padecimiento, se han elegido para evaluar a su niño, con el propósito del estudio es medir la Variabilidad de la Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste con diferentes técnicas de refracción en Ambliopía en pacientes de 6 a 60 años que acuden a consulta en el Hospital Regional de Orizaba

Por lo anteriormente descrito un servidor _____ solicita a usted su consentimiento para utilizar los datos obtenidos en el estudio para fines estadísticos y ser utilizados en este estudio. Cabe señalar que el nombre de su hijo o los datos personales que usted proporcione no serán utilizados de ninguna manera.

Yo _____, doy mi consentimiento informando para que a mi y a mi hijo (a) _____ para participar en este estudio. Mi hijo recibirá una evaluación optométrica y se le otorgará el diagnóstico así como sugerencias de tratamiento en caso de ser necesario.

También doy mi permiso para que los investigadores, evalúen la información obtenida del cuestionario y de la examinación. La identidad de mi hijo(a) será mantenido por el sistema y no será identificado de ninguna manera.

Firma del padre o tutor

Firma del testigo

ANEXO B

HISTORIA CLÍNICA

NOMBRE DEL
PACIENTE: _____ EDAD: _____

DOMICILIO _____ TELEFONO _____

OCUPACIÓN _____ CORREO
ELECTRONICO _____

MOTIVO DE
CONSULTA _____

ANTECEDENTES
PATOLOGICOS _____

HISTORIA VISUAL Y
OCULAR _____

HISTORIA OCULAR
FAMILIAR _____

ESTADO REFRACTIVO

A.V. S/C O.D. _____ O.I. _____ A.V. RX. ANTERIOR O.D. _____
O.I. _____

REFRACCIÓN ANTERIOR O.D. _____ O.I. _____

REFRACCIÓN OBJETIVA ESTÁTICA

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

AFINACIÓN DE REFRACCIÓN

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

MOHINDRA

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

AFINACIÓN DE REFRACCIÓN

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

REFRACCIÓN SUBJETIVA

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

AFINACIÓN DE REFRACCIÓN

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

AUTOREFRACTOMETRO

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____

AFINACIÓN DE REFRACCIÓN

O.D. _____ A.V. _____

O.I. _____ A.V. _____

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE O.D. _____ O.I. _____