

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Medicina Humana
Escuela Profesional de Medicina Humana



**“ANISOMETROPÍA Y AMBLIOPÍA, Y SU
ASOCIACIÓN A LA VISION DE
PROFUNDIDAD EN POLICLÍNICO CLUB DE
LEONES – AREQUIPA SETIEMBRE 2018 –
ENERO 2019”**

Tesis presentada por el Bachiller:

Noel Peñafiel, Edgard Osvaldo

para optar el Título Profesional de
Médico Cirujano

Asesor: Dr. Noel Córdova, Edgard Eleazar

Arequipa - Perú

2019



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ucsm@ucsm.edu.pe 🌐http://www.ucsm.edu.pe Apartado:1350

AREQUIPA - PERÚ

INFORME DICTAMEN BORRADOR DE TESIS
DECRETO N° 120 - FMH-2018

Visto el Borrador de Tesis titulado:

"ANISOMETROPÍA Y AMBLIOPÍA, Y SU ASOCIACIÓN A LA VISIÓN DE PROFUNDIDAD EN POLICLÍNICO CLUB DE LEONES - AREQUIPA SETIEMBRE 2018 - ENERO 2019"

Presentado por el (la) Sr. (ta):

EDGARD OSVALDO NOEL PEÑAFIEL

Nuestro dictamen es:

Favorable

OBSERVACIONES:

Arequipa, *13 de Marzo del 2019*

Dr. Guillermo Pacheco Chávez
ESPECIALISTA MEDICINA INTERNA
DR. GUILLERMO PACHECO CHÁVEZ

Roberto Orlando Nuñez Quiroz
DR. ROBERTO ORLANDO NUÑEZ QUIROZ

Roberto Orlando Nuñez Quiroz
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD
DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES
CMP. 28047 - RNE. 12909 - CAOHC. 495737

Dr. Wilfredo Pino Chávez
DR. WILFREDO PINO CHÁVEZ

Dr. Wilfredo Pino Chávez
CIRUGÍA GENERAL
CMP 20609 - RNE 9812

11 2 MAR, 2019

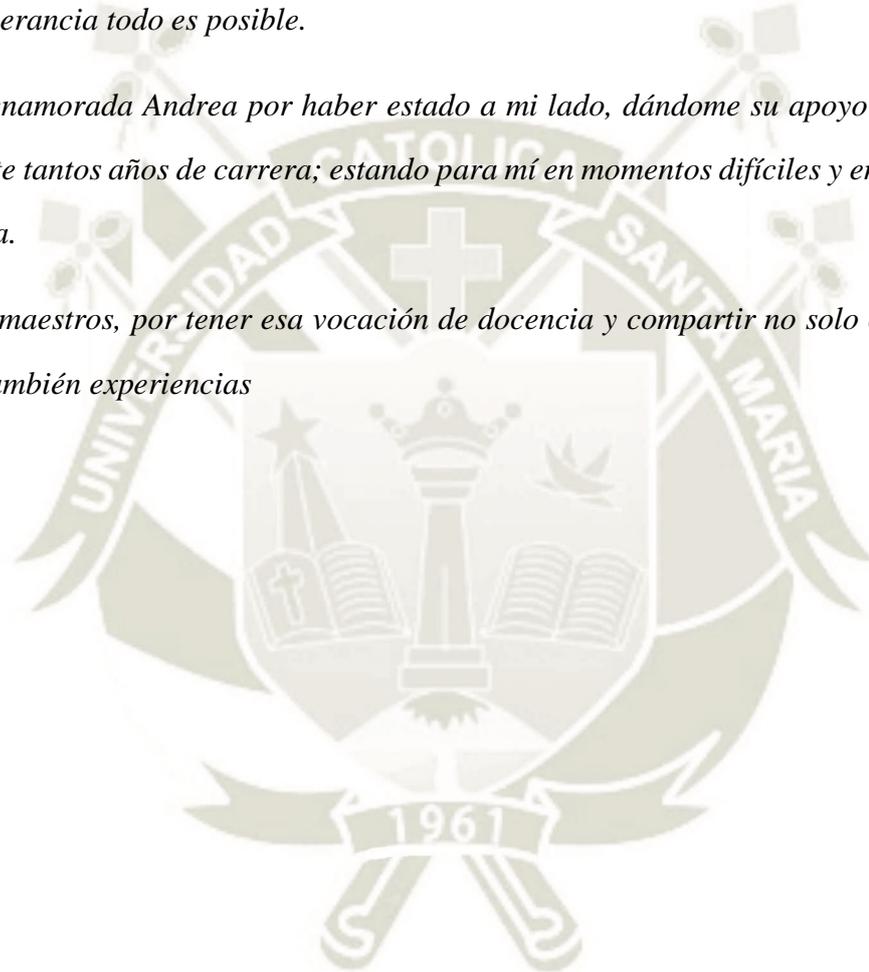
DEDICATORIA

A Dios por guiarme y haber estado ahí para mí siempre dándome su fortaleza para continuar el camino.

A mis padres, Edgard y Gladys por brindarme todo su apoyo y confianza en cada obstáculo que se me ha presentado durante el camino y enseñarme que con dedicación y perseverancia todo es posible.

A mi enamorada Andrea por haber estado a mi lado, dándome su apoyo incondicional durante tantos años de carrera; estando para mí en momentos difíciles y en momentos de alegría.

A mis maestros, por tener esa vocación de docencia y compartir no solo conocimientos sino también experiencias



AGRADECIMIENTO

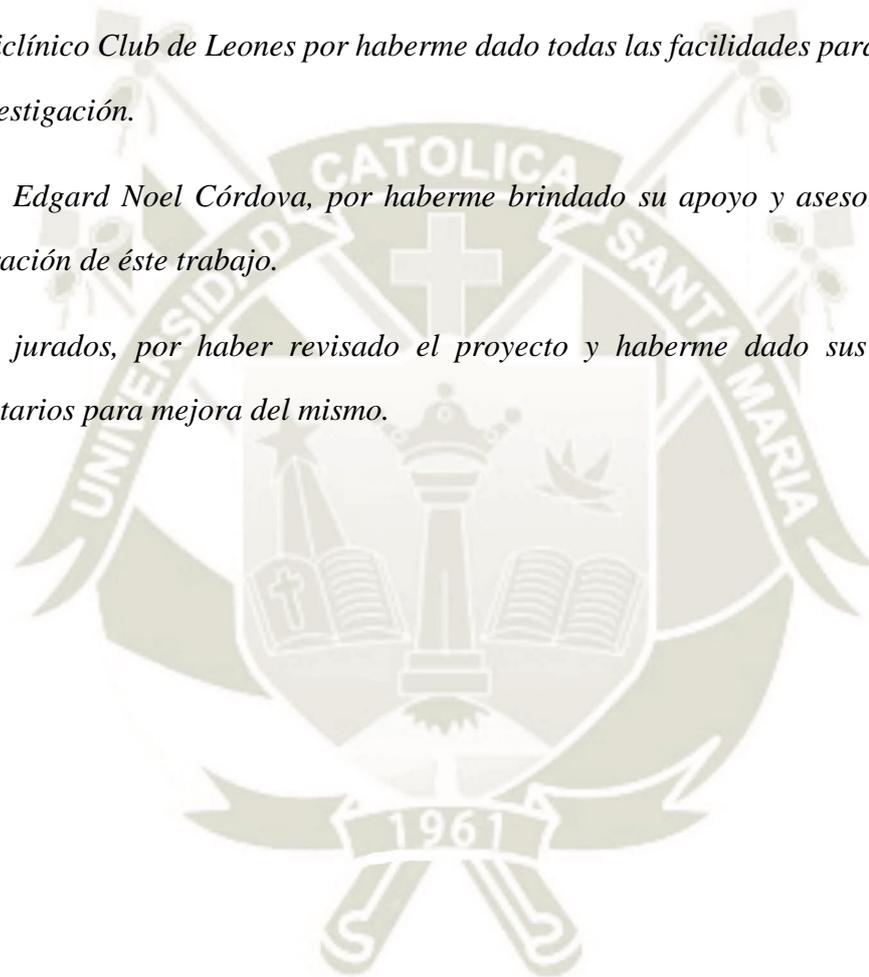
A Dios por haberme dado la vida, y haber estado junto a mí en todo éste trayecto en mi vida profesional

A la facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María, por todo lo brindado durante los años de estudio.

Al policlínico Club de Leones por haberme dado todas las facilidades para llevar a cabo mi investigación.

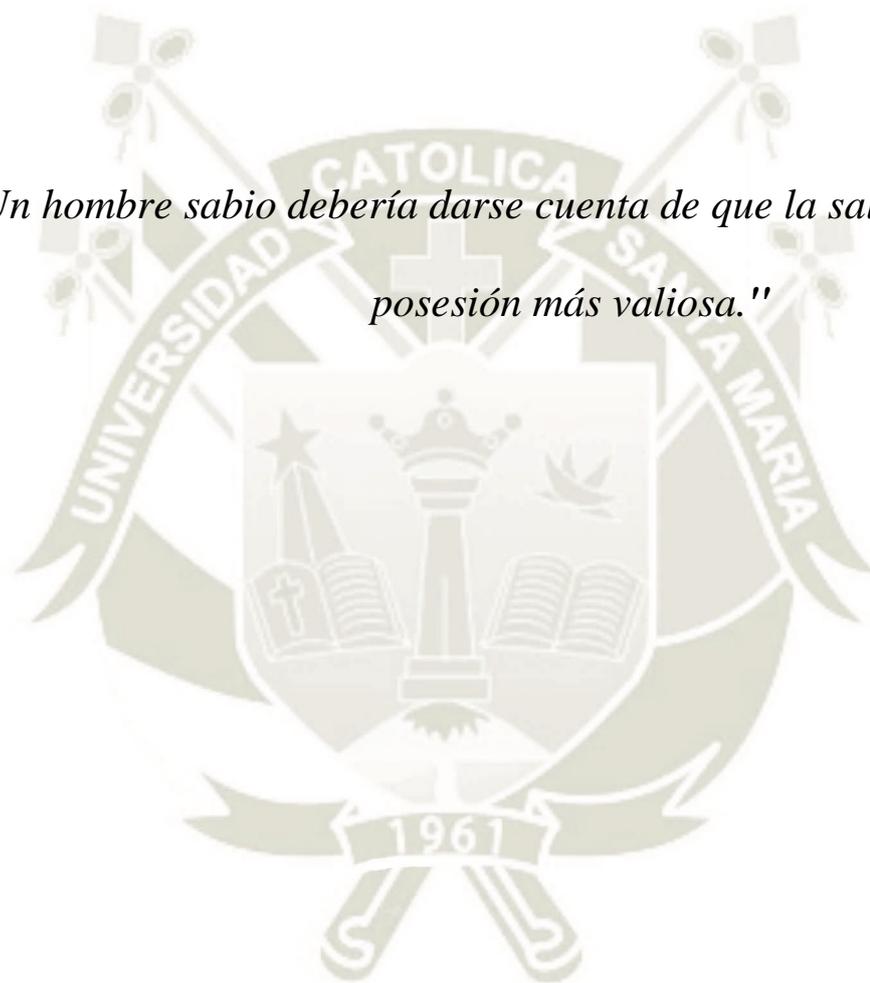
Al Dr. Edgard Noel Córdova, por haberme brindado su apoyo y asesoría durante la elaboración de éste trabajo.

A mis jurados, por haber revisado el proyecto y haberme dado sus constructivos comentarios para mejora del mismo.



*"Un hombre sabio debería darse cuenta de que la salud es su
posesión más valiosa."*

Hipócrates



INDICE GENERAL

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	01
CAPÍTULO I: MATERIALES Y MÉTODOS.....	03
CAPÍTULO II: RESULTADOS.....	08
CAPÍTULO III: DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXOS.....	33

RESUMEN

Objetivo general: Determinar la relación entre anisometropía y ambliopía, y su asociación a la visión de profundidad.

Métodos: El presente trabajo de Investigación se realizó en las Instalaciones del Policlínico Club de Leones, Arequipa. Se desarrolló en el periodo comprendido entre Septiembre del año 2018 y Enero del año 2019.

Se realizó un estudio de investigación aplicada, de tipo descriptivo, observacional, prospectivo, transversal, de relación. La muestra estuvo constituida por pacientes que acudieron a consulta externa en el periodo de tiempo antes mencionado quienes presentaron un error refractivo entre ambos ojos mayor a 2 dioptrías de diferencia (Anisometropía), y que se encontraran en un rango de edades entre los 4 y 40 años de edad; siendo en total una población de 45 pacientes. A quienes se les procedió a determinar la AV von y sin correctores (lentes), el descarte de presencia o no de ambliopía; y posteriormente se aplicó el TNO Steresotest para medir si había pérdida en la visión de profundidad (estereopsia). Las variables han sido investigadas y se ha recopilado la información mediante fichas de recolección de datos, la cual fue validada por médico especialista en Oftalmología.

Las variables para su procesamiento han requerido del Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%.

Resultados: El 96.6% de los pacientes que acudieron a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentaron anisometropía cilíndrica, mientras que sólo el 4.4% de los pacientes tiene anisometropía hipermetrópica. Según la prueba de chi cuadrado, se demostró

que el grado de anisometropía y el grado de ambliopía presentan relación estadística significativa ($P < 0.05$); siendo así, que el 13.3% de los pacientes que acudieron a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con ambliopía leve tienen un grado de anisometropía entre 2.0 - 2.5 y 2.51 - 3.0.

De acuerdo a los resultados de la investigación se acepta la hipótesis alterna; ya que, existe relación entre el grado de anisometropía y ambliopía, y éstas variables están asociadas a alteraciones de la visión de profundidad.

Palabras Clave: Anisometropía, ambliopía, visión de profundidad, hipermetropía.



ABSTRACT

General objective: Determine the relationship between anisometropia and amblyopia, and its association with depth vision.

Methods: The present research work was carried out in the facilities of the Club de Leones Polyclinic, Arequipa. It was developed in the period between September 2018 and January 2019.

An applied research study was carried out, of descriptive, observational, prospective, transversal, relationship type. The sample was constituted by patients who attended the outpatient clinic in the aforementioned period of time who presented a refractive error between both eyes greater than 2 diopters of difference (Anisometropia), and that were in a range of ages between 4 and 40 year old; being a total population of 45 patients. To those who proceeded to determine the AV von and without correctors (lenses), the discarding of presence or not of amblyopia; and subsequently the TNO Steresotest was applied to measure if there was loss of depth vision (stereopsis). The variables have been investigated and the information has been collected through data collection cards, which was validated by a specialist in Ophthalmology.

The variables for its processing have required the Chi square with a level of significance of 5%.

Results: 96.6% of the patients who attended the outpatient service of the ophthalmology service of the Club de Leones Polyclinic showed cylindrical anisometropia, while only 4.4% of the patients had hyperopic anisometropia. According to the chi-square test, it was shown that the degree of anisometropia

and the degree of amblyopia present a statistically significant relationship ($P < 0.05$); Thus, 13.3% of the patients who attended the outpatient service of the ophthalmology service of the Club de Leones Polyclinic with mild amblyopia have a degree of anisometropia between 2.0 - 2.5 and 2.51 - 3.0.

According to the results of the research, the alternative hypothesis is accepted; since, there is a relationship between the degree of anisometropia and amblyopia, and these variables are associated with alterations in depth vision.

Keywords: Anisometropia, amblyopia, depth vision, hyperopia.

INTRODUCCION

Definir que es ambliopía no es fácil; prácticamente cada texto o autor tienen su propia definición. Quizá la forma más simple de describirla es como la mala visión en uno, o en ambos ojos que no puede ser corregida con lentes. En esta definición se resalta la manifestación más dramática de la ambliopía: la presencia de una agudeza visual reducida. Importante es entender que esta reducción en la agudeza visual (AV) no encuentra explicación en una alteración de la estructura y transparencia del ojo.

Pero la ambliopía es más que solamente disminución en la AV, aspectos más sutiles de la función visual se afectan también, como por ejemplo: la sensibilidad al contraste, la localización espacial, la estereopsis. Una definición más formal la podemos encontrar en Marshall Parks, quien define la ambliopía como un defecto adquirido de la visión monocular debido a una experiencia visual anormal en una etapa temprana de la vida. Aquí se resalta la experiencia visual anómala como causa de la ambliopía. Esta experiencia visual anormal puede ser la de una imagen borrosa, por una necesidad fuerte de anteojos por ejemplo (Ametropía, anisometropía), o la falta de un estímulo visual (deprivación), como en las cataratas totales, o una interacción binocular anormal que genera la presencia de dos imágenes para un mismo objeto (confusión, diplopía) como sucede en el estrabismo. Es importante recalcar, que la ambliopía por sí misma no produce cambios en el aspecto de las estructuras oculares, pero casi siempre se desarrolla en asociación con alguna otra condición que es evidente al examen físico y que es la responsable de la experiencia visual anormal.

La anisometropía es un caso especial de un fallo de emetropización que suele ir acompañado de un grave déficit neurológico. La primera descripción precisa de la ambliopía, y la ambliopía anisométrica ha sido identificada clínicamente desde 1743 cuando George Louis Leclerc, Count de Buffon, propuso un tratamiento para esta afección. Normalmente, la anisometropía y la ambliopía a menudo se descubren al mismo tiempo, por ejemplo, durante un examen de la vista escolar, se considera ampliamente que la anisometropía es un precursor y, de hecho, la causa de la ambliopía.

Sin embargo, no existe evidencia definitiva de que la anisometropía preceda universalmente al desarrollo de la ambliopía, y la simplicidad de esta relación de causa y efecto continúa siendo cuestionada (Almeder et al., 1990; Barrett et al., 2005; Lempert,

2000, 2003, 2004, 2008a, 2008b; Lempert y Porter, 1998, Smith and Hung, 1999). A la luz de la incertidumbre general acerca de la etiología de la anisometropía y la ambliopía anisométrica, un examen de la literatura es oportuno como parte del esfuerzo continuo por refinar los enfoques para el examen de la vista y la atención clínica.

Es así que el presente trabajo de investigación propone demostrar la relación existente entre anisometropía y ambliopía, y encontrar la asociación que tienen con la alteración de la visión de profundidad.



CAPÍTULO I

MATERIALES Y METODOS

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 TÉCNICA:

- Examen oftalmológico y determinación de la agudeza visual
- Examen con auto refractómetro para identificar a pacientes con anisometropía.
- Determinación de presencia de ambliopía, luego de realizar la determinación de la agudeza visual con su mejor corrección.
- Realización del TNO Stereotest para determinar si hay alteración en la visión de profundidad

1.2 INSTRUMENTOS:

Como instrumentos se utilizaron una ficha de recolección de datos (Anexo 1), la cual ha sido elaborada por el investigador en base a literatura de la especialidad, revisada y validada por médico especialista, el mismo que dió conformidad de ésta para el fin que se propone en el presente estudio. Además, se utilizó la Cartilla de Snellen (ANEXO 3), Autorefractómetro POTEK PRK-5000; y el TNO Stereotest (ANEXO 4) para la medición de la visión de profundidad.

1.3 MATERIALES:

- Cartilla de Snellen
- Autorefractor POTEK PRK-5000
- TNO Stereotest.
- Material de escritorio
- Computadora personal ASUS Q302L

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 UBICACIÓN ESPACIAL

El presente estudio se realizó en las Instalaciones del Policlínico Club de Leones, Arequipa. Específicamente, en consulta externa del área de Oftalmología.

2.2 UBICACIÓN TEMPORAL

El estudio se desarrolló en el periodo comprendido entre Septiembre del año 2018 y Enero del año 2019.

2.3 UNIDADES DE ESTUDIO

Universo: Pacientes que acudieron a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones.

Tamaño de la Muestra: El tamaño de la muestra fué la cantidad de pacientes con anisometropía que sean detectados entre los meses de Septiembre del 2018 a Enero del 2019.

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Criterios de Inclusión**
 - Pacientes diagnosticados con anisometropía (> 2 dioptrías)
 - Pacientes mayores de 4 años y menores de 40 años
- **Criterios de Exclusión**
 - Pacientes a los cuales no se les pueda realizar el TNO Stereotest.
 - Pacientes que acudan a consulta con diagnóstico de anisometropía pero con otra patología ocular asociada
 - Pacientes que acudan a consulta cuyo diagnóstico no sea anisometropía.

3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente es una investigación aplicada, de tipo descriptivo

4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Se trata de un estudio observacional, prospectivo, transversal, descriptivo, no experimental.

5. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

5.1 ORGANIZACIÓN

Para el proceso de recolección de datos se realizó coordinaciones con el Director del Policlínico y personal de salud para lograr conseguir la autorización para la realización del estudio.

Habiendo brindado previo consentimiento informado a paciente y/o apoderado; en consulta externa se procedió primero a realizar examen oftalmológico para determinación de la agudeza visual del paciente; en aquellos pacientes en los cuales se encontró alterada se procedió a realizar examen con auto refractómetro para identificar a pacientes con anisometropía, de ahí se hizo la medición de la vista y de acuerdo a cuanto mejoró la visión en el ojo con mayor medida, se determinó si el paciente es portador o no de ambliopía; se tuvo en cuenta que el diagnóstico definitivo de ambliopía se hizo en los pacientes que usan lentes por primera vez cuando éstos acudieron a su control a los 3 meses luego de un periodo de tratamiento de adaptación a los lentes.

La prueba de TNO Stereotest se realizó a todo paciente que tenga diagnóstico de ambliopía, en el momento y a los 3 meses. De los participantes se seleccionaron a los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Cabe recalcar, que todo procedimiento previamente mencionado se efectuó por médico oftalmólogo con ayuda de tesista durante consulta externa del Policlínico Club de Leones.

Una vez concluida la etapa de recolección de datos, éstos se organizaron en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

5.2 RECURSOS

HUMANOS

- Investigador: Edgard Osvaldo Noel Peñafiel - Bachiller de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María
- Asesor: Dr. Edgard Eleazar Noel Córdova (Médico Oftalmólogo)

INSTITUCIONALES

- Facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María
- Policlínico Club de Leones, Arequipa

MATERIALES

Ficha de recolección de datos, Cartilla de Snellen, Autorefractor POTEK PRK-5000, TNO Stereotest, material de escritorio, computadora personal ASUS Q302L

FINANCIEROS

El presente estudio fue autofinanciado

5.3 VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

La ficha de recolección de datos (Anexo 1) ha sido validada por médico oftalmólogo, dando conformidad de ésta para el fin que se propone.

5.4 CRITERIOS O ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

A) PLAN DE RECOLECCION

La recolección de datos se realizó previa autorización para la aplicación del instrumento

B) PLAN DE PROCESAMIENTO

Los datos registrados en el Anexo 1 fueron codificados de manera consecutiva y tabulados para su análisis e interpretación.

C) PLAN DE CLASIFICACIÓN

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha de recolección de datos para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de recolección de cálculo electrónica (Excel 2013)

D) PLAN DE CODIFICACIÓN

Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

E) PLAN DE RECUESTO

El recuento de los datos fue electrónico en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

F) PLAN DE ANÁLISIS

Se generaron tablas univariadas con frecuencias absolutas y relativas, y tablas de contingencia o de doble entrada; para determinar la relación de las variables se aplicó la prueba de chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%.

Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2013 con su complemento analítico; asítambién, los datos fueron procesados en el paquete estadístico spss versión 23.0.



TABLA N°. 1

EDAD DE LOS PACIENTES CON ANISOMETROPÍA QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Edad	N°.	%
4-11 años	7	15.6
12-19 años	12	26.7
20-27 años	12	26.7
28-35 años	6	13.3
>=36	8	17.8
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 1 muestra que el 26.7% de los pacientes con anisometropía que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones tienen entre 12-19 años y 20-27 años, el 17.8% tienen 36 años a más, el 15.6% de los pacientes tienen entre 4-11 años, mientras que el 13.3% tienen entre 28-35 años.

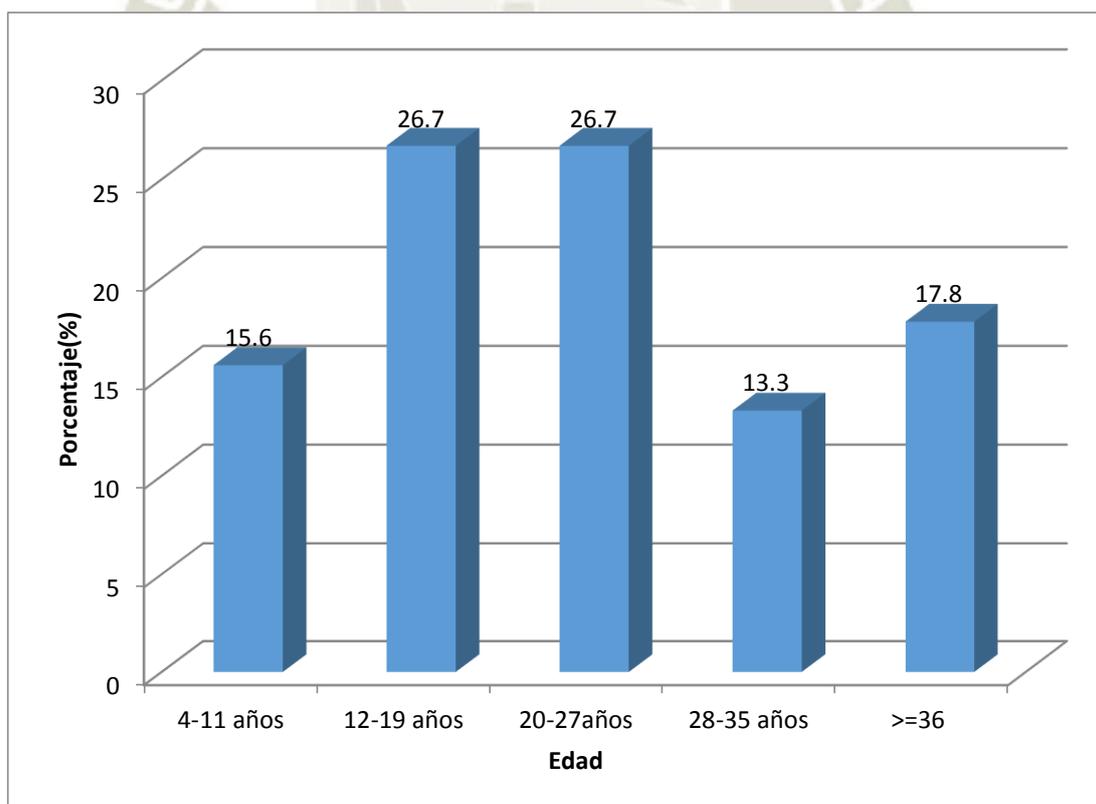


TABLA N°. 2

SEXO DE LOS PACIENTES CON ANISOMETROPÍA QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Sexo	N°.	%
Masculino	21	46.7
Femenino	24	53.3
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 2 muestra que el 53.3% de los pacientes con anisometropía que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones son de sexo femenino, mientras que el 46.7% de los pacientes son de sexo masculino.

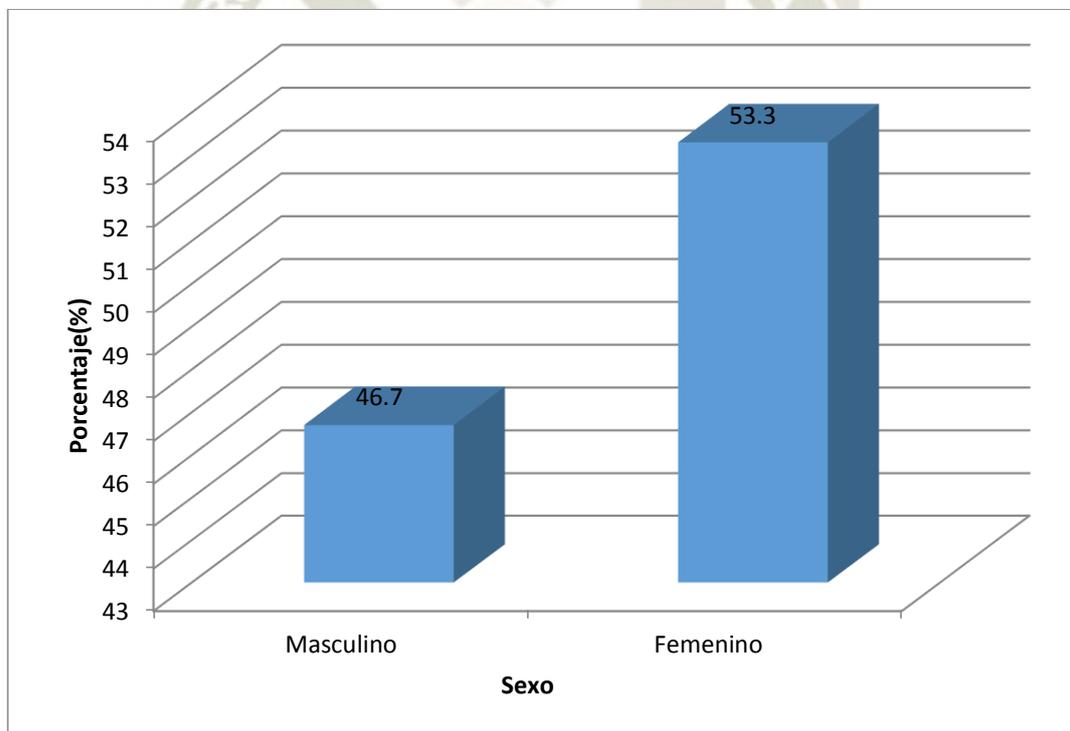


TABLA N°. 3
EDAD DE INICIO DE USO DE LENTES EN LOS PACIENTES CON ANISOMETROPÍA QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Edad inicio de uso de lentes	N°.	%
5 -12	23	51.1
13-20	8	17.8
21-28	8	17.8
29-37	6	13.3
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 3 muestra que el 51.1% de los pacientes con anisometropía que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones usan lentes desde que tenían entre 5-12 años, el 17.8% de los pacientes los usan desde los 13-20, y 21-28 años, mientras que solo el 13.3% de los pacientes usan lentes desde los 29-37 años.

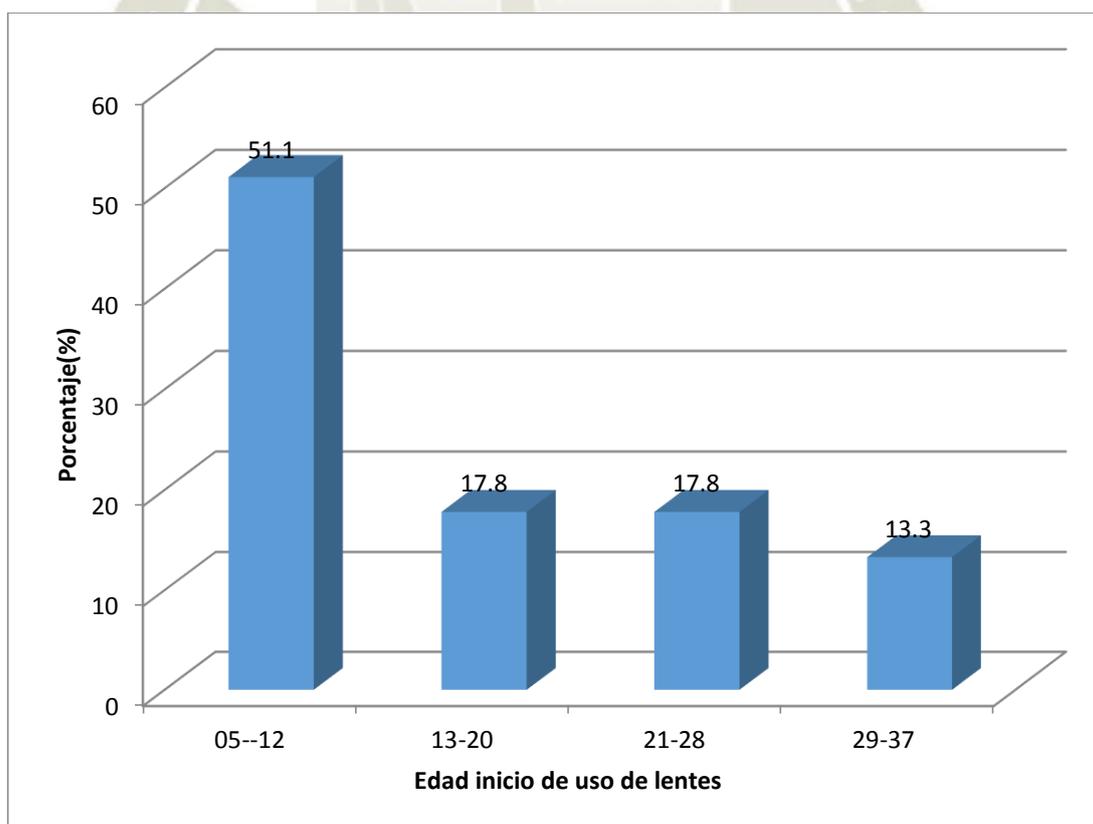


TABLA N°. 4

TIPO DE ANISOMETROPIA MAS FRECUENTE EN LOS PACIENTES QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Anisometropía	N°.	%
Cilíndrica	43	95.6
Hipermetrópica	2	4.4
Miópica	0	0.0
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 4 muestra que el 95.6% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentan anisometropía cilíndrica, mientras que el 4.4% de los pacientes tiene anisometropía hipermetrópica.

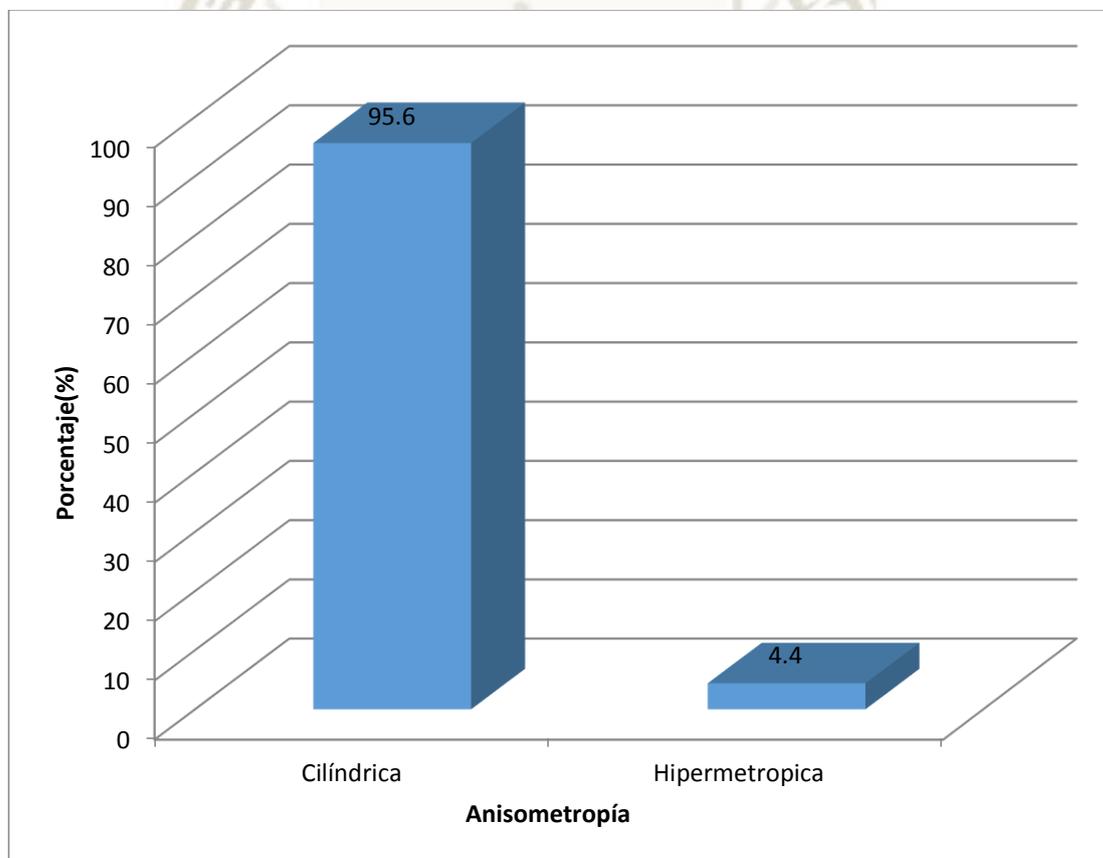


TABLA N°. 5

TIPO DE ANISOMETROPIA CILINDRICA EN LOS PACIENTES QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Tipo cilíndrico	N°.	%
No es cilíndrica	2	4.4
Puro	9	20.0
Hipermetrópico	27	60.0
Miópico	7	15.6
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 5 muestra que el 60.0% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentan anisometropía cilíndrica hipermetrópica, el 20.0% presentan anisometropía cilíndrica pura, mientras que el 15.6% que el presentan anisometropia cilíndrica miopica.

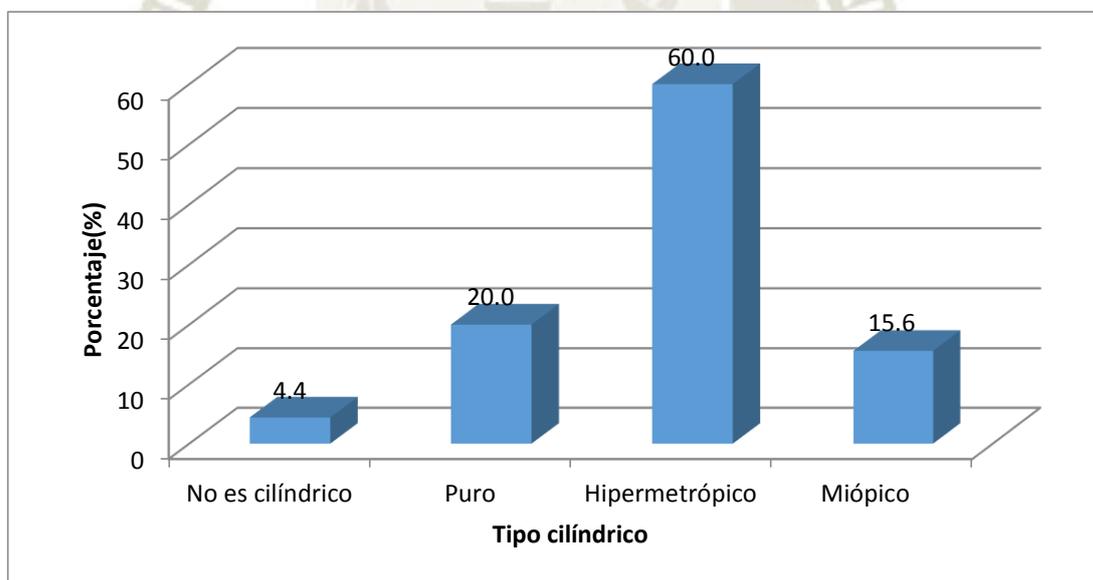


TABLA N°. 6

**HIPERMETROPÍA ASOCIADA A ANISOMETROPÍA CILÍNDRICA EN LOS
PACIENTES QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE
OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES**

Hipermetropía - anisometropía cilíndrica	N°.	%
0.0-1.0	24	53.3
1.1-2.0	7	15.6
2.1-3.0	9	20.0
3.1-4.0	3	6.7
>5	2	4.4
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 6 muestra que el 53.3% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentan hipermetropía asociada a anisometropía entre 0.0-1.0, mientras que el 20.0% de los pacientes presentan hipermetropía asociada a anisometropía entre 2.1-3.0.

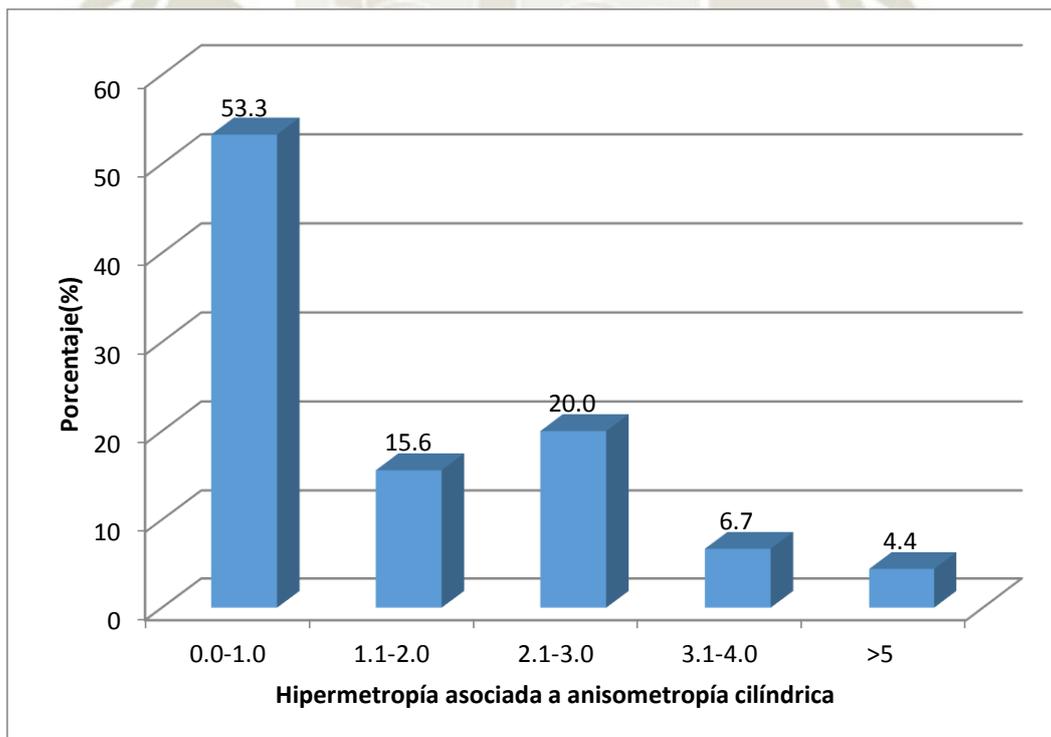


TABLA N° 7

GRADO DE ANISOMETROPÍA EN LOS PACIENTES QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Grado de anisometropía	N°.	%
2.0 - 2.5	15	33.3
2.51 - 3.0	10	22.2
3.01 - 3.5	9	20.0
3.51 - 4.0	4	8.9
4.01 - 4.50	4	8.9
>4.50	3	6.7
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 7 muestra que el 33.3% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentan anisometropía de grado 2.0-2.5, el 22.2% tienen anisometropía de 2.51-3.0, mientras que solo el 6.7% de los pacientes tienen anisometropía mayor a 4.50.

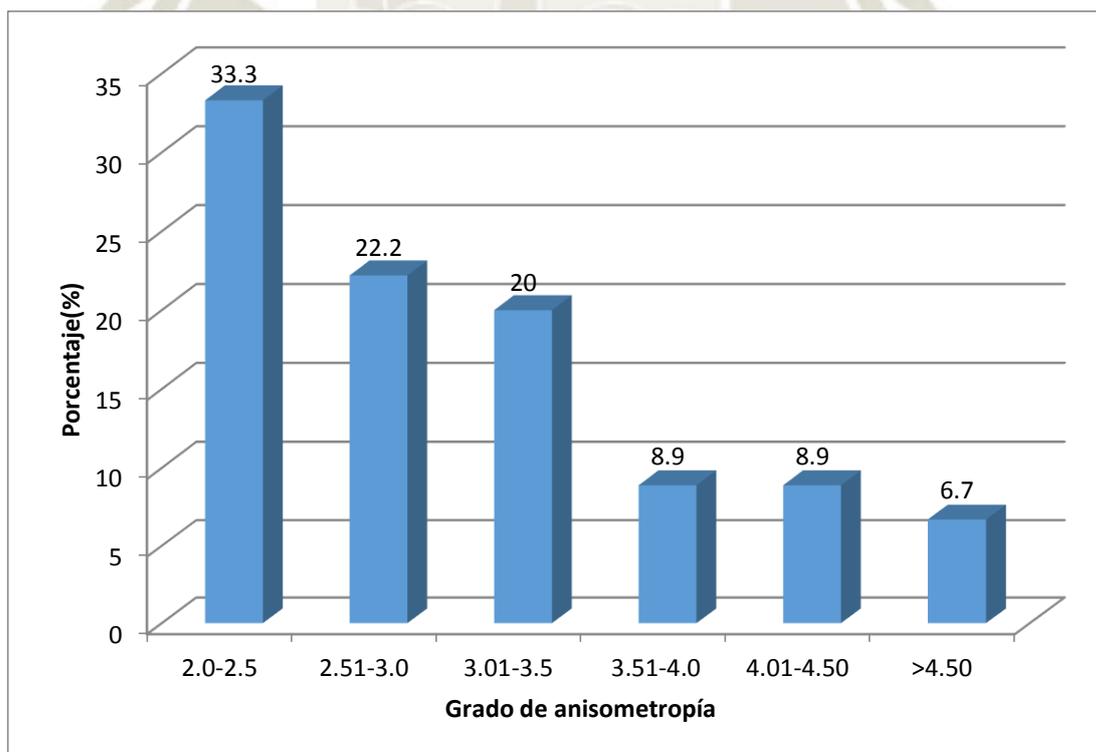


TABLA N° 8

GRADO DE AMBLIOPÍA EN LOS PACIENTES CON ANISOMETROPÍA QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Grado de ambliopía	N°.	%
Ausente	8	17.8
Leve	18	40.0
Moderada	18	10.0
Severa	1	2.2
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 8 muestra que el 40.0% de los pacientes con anisometropía que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentan un grado de ambliopía leve, mientras que el 2.2% de los pacientes tienen ambliopía severa.

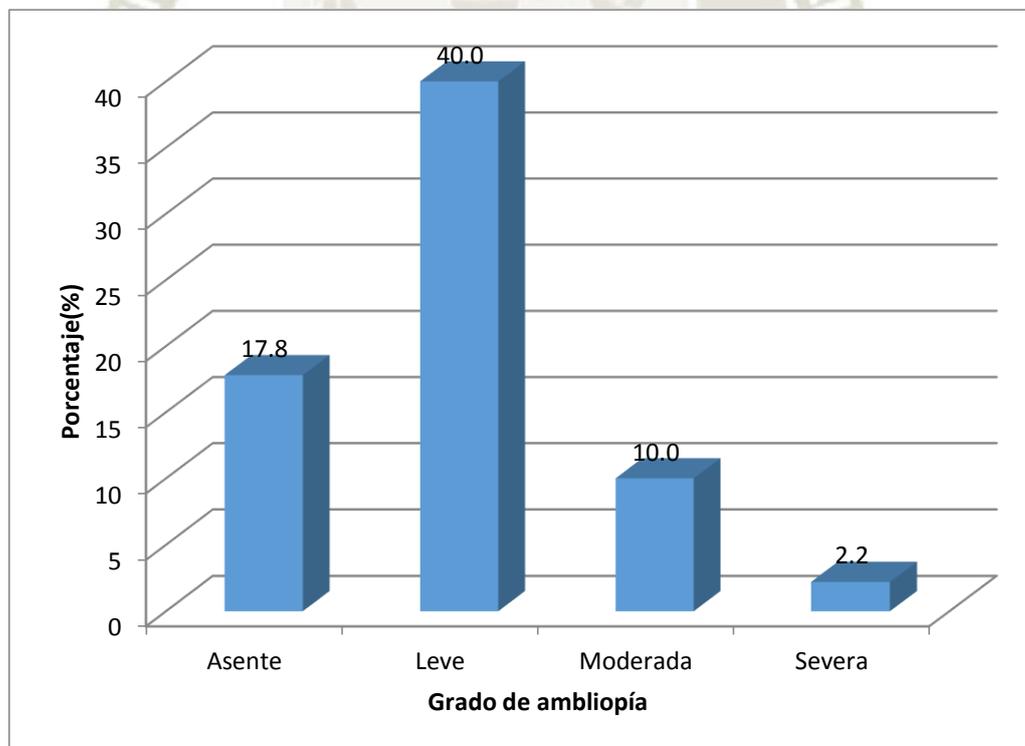


TABLA N°. 9

**PERDIDA DE ESTEROPSIA EN LOS PACIENTES CON ANISOMETROPÍA
QUE ACUDAN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE
OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES**

Pérdida de Estereopsia	N°.	%
Normal	16	35.6
Perdida leve	18	40.0
Pérdida leve-moderada	5	11.1
Pérdida moderada	2	4.4
Pérdida severa	4	8.9
TOTAL	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N°. 9 muestra que el 40.0% de los pacientes con anisometropía que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones presentan pérdida de estereopsia leve, el 11.1% tienen una pérdida leve-moderada, el 8.9% presentan pérdida severa, mientras que el 4.4% de los pacientes tienen una pérdida de estereopsia moderada.

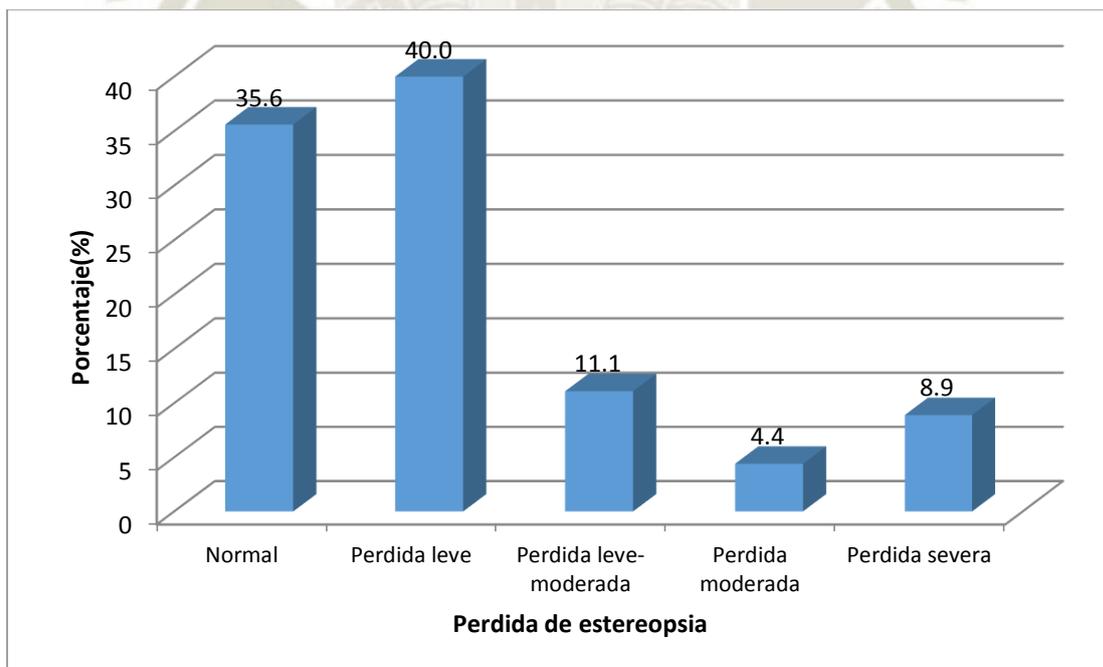


TABLA N°. 10

RELACION ENTRE EL TIPO DE ANISOMETROPIA Y AMBLIOPÍA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Anisometropía	Grado de Ambliopía								TOTAL	
	Ausente		Leve		Moderada		Severa		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
Cilíndrica	8	17.8	18	40.0	16	35.6	1	2.2	43	95.6
Hipermetrópica	0	0.0	0	0.0	2	4.4	0	0.0	2	4.4
TOTAL	8	17.8	18	40.0	18	40.0	1	2.2	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

$X^2=3.14$ $P>0.05$ $P=0.37$

La Tabla N°. 10 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=3.14$) muestra que el tipo de anisometropía y el grado de ambliopía no presentan relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo se observa que el 40.0% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con anisometropía cilíndrica presentan ambliopía leve.

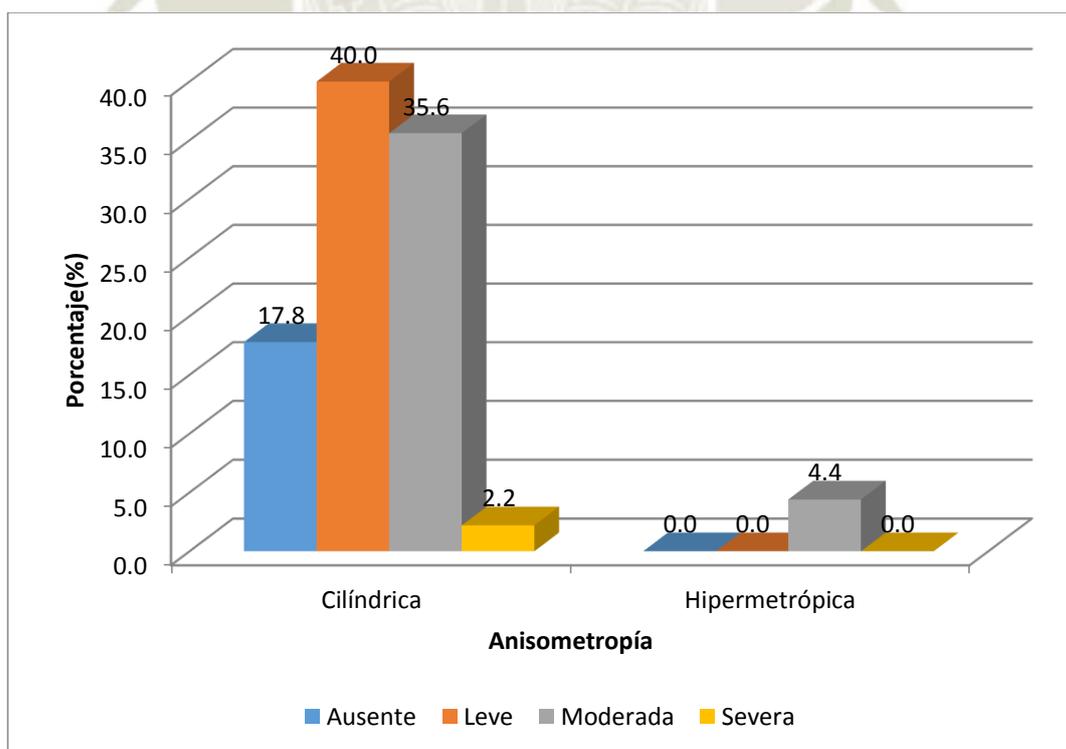


TABLA N°. 11

RELACION ENTRE EL GRADO DE AMBLIOPÍA Y LA PERDIDA DE ESTEROPSIA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Pérdida de Estereopsia	Grado de Ambliopía								TOTAL	
	Ausente		Leve		Moderada		Severa		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
Normal	8	17.8	7	15.6	1	2.2	0	0.0	16	35.6
Pérdida leve	0	0.0	10	22.2	8	17.8	0	0.0	18	40.0
Pérdida leve-moderada	0	0.0	1	2.2	4	8.9	0	0.0	5	11.2
Pérdida moderada	0	0.0	0	0.0	2	4.4	0	0.0	2	4.4
Pérdida severa	0	0.0	0	0.0	3	6.7	1	2.2	4	8.9
TOTAL	8	17.8	18	40.0	18	40.0	1	2.2	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

$X^2=38.46$ $P<0.05$ $P=0.00$

La Tabla N°. 11 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=38.46$) muestra que el grado de ambliopía y la pérdida de estereopsia presentan relación estadística significativa ($P<0.05$).

Asimismo se observa que el 22.2% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con ambliopía leve presentan pérdida de esteropsia leve.

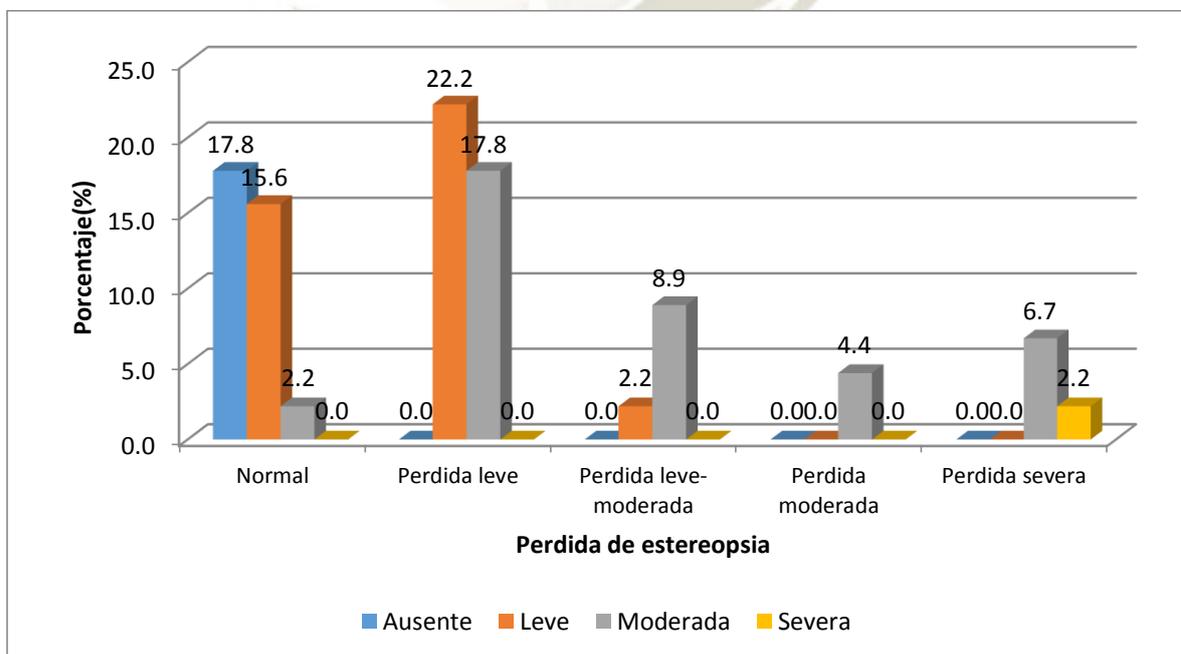


TABLA N°. 12

RELACION ENTRE EL TIPO DE ANISOMETROPIA Y LA PERDIDA DE ESTEROPSIA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Pérdida de Estereopsia	Anisometropía				TOTAL	
	Cilíndrica		Hipermetrónica		N°.	%
	N°.	%	N°.	%		
Normal	16	35.6	0	0.0	16	35.6
Leve	18	40.0	0	0.0	18	40.0
Leve-moderada	4	8.9	1	2.2	5	11.1
Moderada	2	4.4	0	0.0	2	4.4
Severa	3	6.7	1	2.2	4	8.9
TOTAL	43	95.6	2	4.4	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

$X^2=8.50$ $P>0.05$ $P=0.05$

La Tabla N°. 12 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=8.50$) muestra que el tipo de anisometropía y la pérdida de estereopsia presentan relación estadística significativa ($P<0.05$).

Asimismo se observa que el 40.0% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con anisometropía cilíndrica presentan pérdida de estereopsia leve.

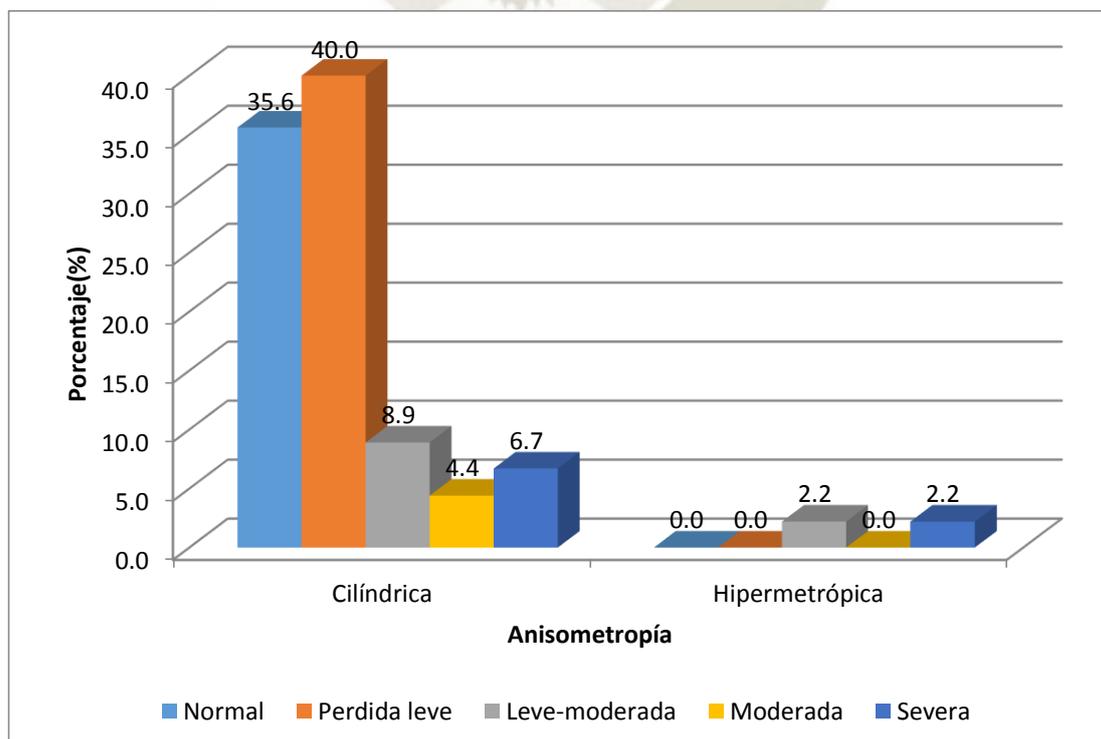


TABLA N°. 13

RELACION ENTRE EL GRADO DE ANISOMETROPIA Y LA PERDIDA DE ESTEROPSIA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

Grado de anisometropía	Perdida de Estereopsia										TOTAL	
	Normal		Perdida leve		Perdida leve-moderada		Perdida moderada		Perdida severa		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
2.0 - 2.5	11	24.4	4	8.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	15	33.3
2.51 - 3.0	2	4.4	4	8.9	2	4.4	0	0.0	2	4.4	10	22.2
3.01 - 3.5	2	4.4	5	11.1	2	4.4	0	0.0	0	0.0	9	20.0
3.51 - 4.0	1	2.2	2	4.4	0	0.0	0	0.0	1	2.2	4	8.9
4.01 - 4.50	0	0.0	3	6.7	0	0.0	1	2.2	0	0.0	4	8.9
>4.50	0	0.0	0	0.0	1	2.2	1	2.2	1	2.2	3	6.7
TOTAL	16	35.6	18	40.0	5	11.1	2	4.4	4	8.9	45	100

Fuente: Elaboración Propia.

$X^2=37.28$ $P<0.05$ $P=0.01$

La Tabla N°. 13 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=37.28$) muestra que el grado de anisometropía y la pérdida de estereopsia presentan relación estadística significativa ($P<0.05$).

Asimismo se observa que el 24.4% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con esteropsia normal presentan un grado de anisometropía entre 2.0-2.5.

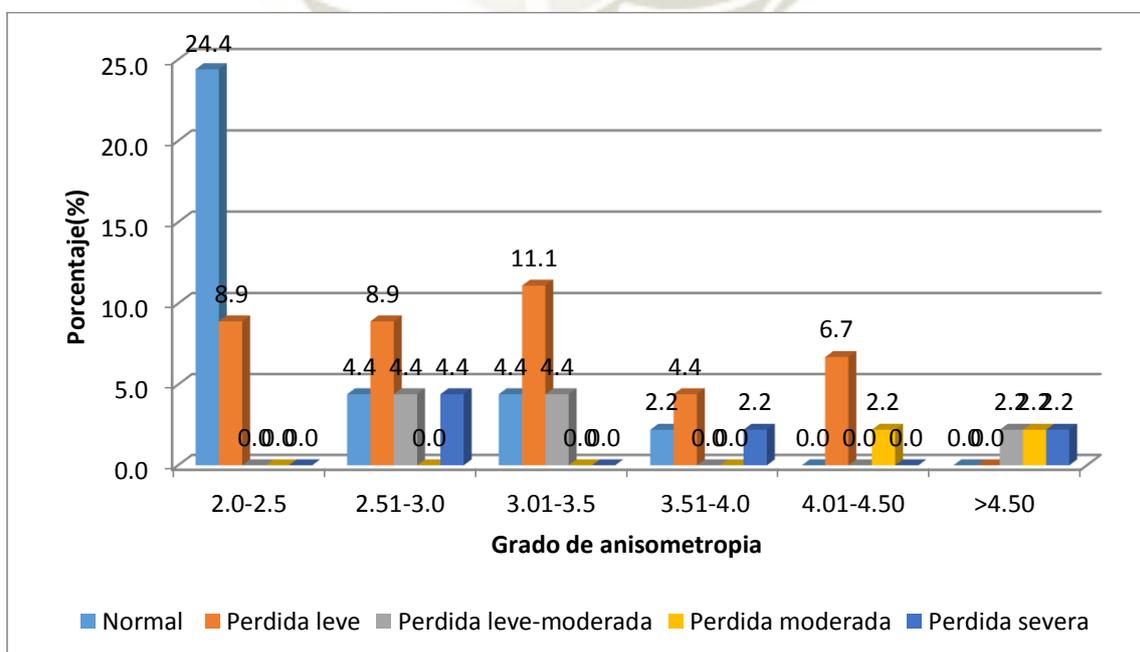


TABLA N°. 14
RELACION ENTRE EL GRADO DE ANISOMETROPIA Y GRADO DE AMBLIOPÍA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA POR EL SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL POLICLÍNICO CLUB DE LEONES

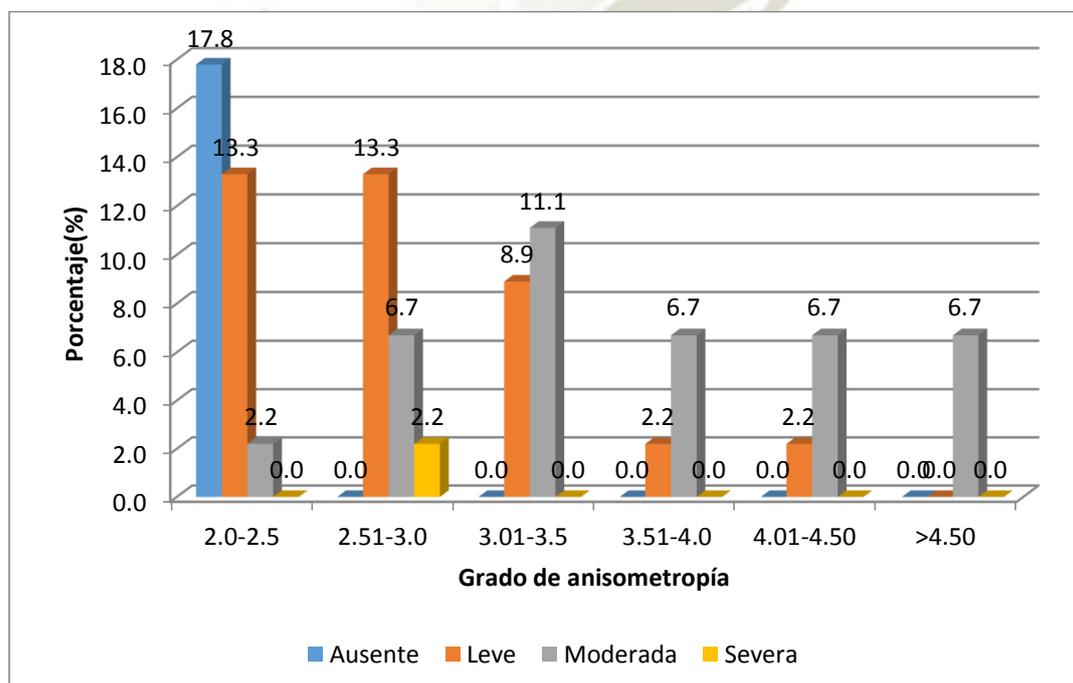
Grado de anisometropía	Grado de Ambliopía								TOTAL	
	Ausente		Leve		Moderada		Severa		N°. %	N°. %
	N°. %	N°. %	N°. %	N°. %	N°. %	N°. %				
2.0 - 2.5	8 17.8	6 13.3	1 2.2	0 0.0	15 33.3					
2.51 - 3.0	0 0.0	6 13.3	3 6.7	1 2.2	10 22.2					
3.01 - 3.5	0 0.0	4 8.9	5 11.1	0 0.0	9 20.0					
3.51 - 4.0	0 0.0	1 2.2	3 6.7	0 0.0	4 8.9					
4.01 - 4.50	0 0.0	1 2.2	3 6.7	0 0.0	4 8.9					
>4.50	0 0.0	0 0.0	3 6.7	0 0.0	3 6.7					
TOTAL	8 17.8	18 40.0	18 40.0	1 2.2	45 100					

Fuente: Elaboración Propia.

$$X^2=32.30 \quad P<0.05 \quad P=0.00$$

La Tabla N°. 14 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=32.30$) muestra que el grado de anisometropía y el grado de ambliopía presentan relación estadística significativa ($P<0.05$).

Asimismo, se observa que el 13.3% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con ambliopía leve tienen un grado de anisometropía entre 2.0 - 2.5 y 2.51 - 3.0.



CAPÍTULO III

DISCUSION

El presente estudio lo inicié con la intención de demostrar la relación existente entre anisometropía y ambliopía, y encontrar la asociación que tienen con la alteración de la visión de profundidad.

Los resultados generales nos dan a conocer que el 26.7% de los pacientes con anisometropía que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones tienen entre 12-19 años y 20-27 años, el 17.8% tienen 36 años a más, el 15.6% de los pacientes tienen entre 4-11 años, mientras que el 13.3% tienen entre 28-35 años; el 53.3% son de sexo femenino, mientras que el 46.7% de los pacientes son de sexo masculino; el 51.1% de los pacientes con anisometropía usan lentes desde que tenían entre 5-12 años, el 17.8% de los pacientes los usan desde los 13-20, y 21-28 años, mientras que solo el 13.3% de los pacientes usan lentes desde los 29-37 años.

Con respecto a la anisometropía más frecuente el 95.6% de los pacientes presentan anisometropía cilíndrica, mientras que solo el 4.4% de los pacientes tiene anisometropía hipermetrópica; de éstos el 60.0% de los pacientes presentan anisometropía cilíndrica hipermetrópica, el 20.0% presentan anisometropía cilíndrica pura, mientras que el 15.6% que el presentan anisometropía cilíndrica miópica; el 53.3% de los pacientes presentan hipermetropía asociada a anisometropía entre 0.0-1.0, mientras que el 20.0% de los pacientes presentan hipermetropía asociada a anisometropía entre 2.1-3.0. JEON HS, CHOI DG realizó una investigación titulada “Stereopsis and fusion in anisometropía according to the presence of amblyopia” obtuvo como resultado El grado de anisometropía en los grupos anisometropía no ambliope (NA), anisometropía ambliope (AA) y de control fue de 2,54 dioptrías (D), 4,29 D y 0,30 D, respectivamente ($P=0,014$). La estereopsis fue significativamente peor en el grupo de anisometropía ambliope que los grupos de anisometropía no ambliope y control (641,71, 76,25, 54,52, respectivamente, $P < 0,001$), mientras que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de anisometropía no ambliope y control. La tasa de fusión fue significativamente menor en el grupo anisometropía ambliope que en el grupo anisometropía no ambliope (14,3% frente a 65,3%, $P < 0,001$), y fue significativamente menor en la anisometropía no ambliope que en el grupo control (65,3% frente a 80,6%, $P = 0,001$), demostró que los

niveles de estereopsis y la fusión sensorial con gafas anisométricas fueron significativamente peores en el anisometropía ambliope que en el grupo de anisometropía no ambliope. El nivel de estereopsis en el grupo anisometropía no ambliope, sin embargo, no difirió significativamente del control isométrico, mientras que la tasa de fusión fue significativamente menor. La prescripción temprana de gafas anisométricas es necesaria para mejorar la agudeza visual y la binocularidad en niños con posible anisometropía ambliópica.

En relación al grado de ambliopía el 40.0% de los pacientes presentan un grado de ambliopía leve, mientras que el 2.2% de los pacientes tienen ambliopía severa. El 40.0% de los pacientes con anisometropía presentan pérdida de esteropsia leve, el 11.1% tienen una pérdida leve-moderada, el 8.9% presentan pérdida severa, mientras que el 4.4% de los pacientes tienen una pérdida de esteropsia moderada.

Según la prueba de chi cuadrado ($X^2=3.14$) muestra que el tipo de anisometropía y el grado de ambliopía no presentan relación estadística significativa ($P>0.05$); el 40.0% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con anisometropía cilíndrica presentan ambliopía leve. El grado de ambliopía y la pérdida de estereopsia presentan relación estadística significativa ($P<0.05$), es decir existe una relación de dependencia (Tabla 11). El tipo de anisometropía y la pérdida de estereopsia presentan relación estadística significativa ($P<0.05$), el 40.0% de los pacientes con anisometropía cilíndrica presentan pérdida de esteropsia leve (Tabla 12); el grado de anisometropía y la pérdida de estereopsia (Tabla 13) presentan relación estadística significativa ($P<0.05$). DOBSON V, MILLER JM, CLIFFORD-DONALDSON CE, HARVEY EM en su investigación “Associations between anisometropia, amblyopia, and reduced stereoacuity in a school-aged population with a high prevalence of astigmatism” Astigmatismo $> 0 = 1.00$ D estuvo presente en uno o ambos ojos de 415 niños (42.7%). Se produjeron aumentos significativos en la diferencia de agudeza interocular y la presencia de ambliopía (IAD $> 0 = 2$ líneas logMAR), con $> 0 = 1$ D de anisometropía hiperópica y $> 0 = 2$ a 3 D de anisometropía cilíndrica. Se produjeron disminuciones significativas en la estereoagudeza con $> 0 = 0,5$ D de anisometropía hiperópica, miope o cilíndrica. Los resultados de la notación vectorial dependieron del análisis utilizado, pero también mostraron una alteración de la estereoagudeza en los valores más bajos de anisometropía que los asociados con aumentos en la diferencia de agudeza interocular y la presencia de ambliopía. La mejor

IAD corregida y la presencia de ambliopía están relacionadas con la cantidad y el tipo de diferencia de error refractivo (hipermétrope, miope o cilíndrico) entre los ojos. La interrupción del punto estereoagudeza aleatorio mejor corregido se produce con diferencias interoculares más pequeñas que las que producen un aumento en la diferencia de agudeza interocular, lo que sugiere que el desarrollo de estereoagudeza depende particularmente de la similitud del error refractivo entre los ojos.

Por último en la Tabla N°. 14 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=32.30$) se muestra que el grado de anisometropía y el grado de ambliopía presentan relación estadística significativa ($P<0.05$). Asimismo se observa que el 13.3% de los pacientes que acuden a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones con ambliopía leve tienen un grado de anisometropía entre 2.0 - 2.5 y 2.51 - 3.0; cabe recalcar, que la ambliopía en nuestro estudio se presentó en anisometropías mayores o iguales a 2.5, y que con anisometropías entre 2.0 a 2.25 no se presentó ningún caso de ambliopía (8 pacientes).

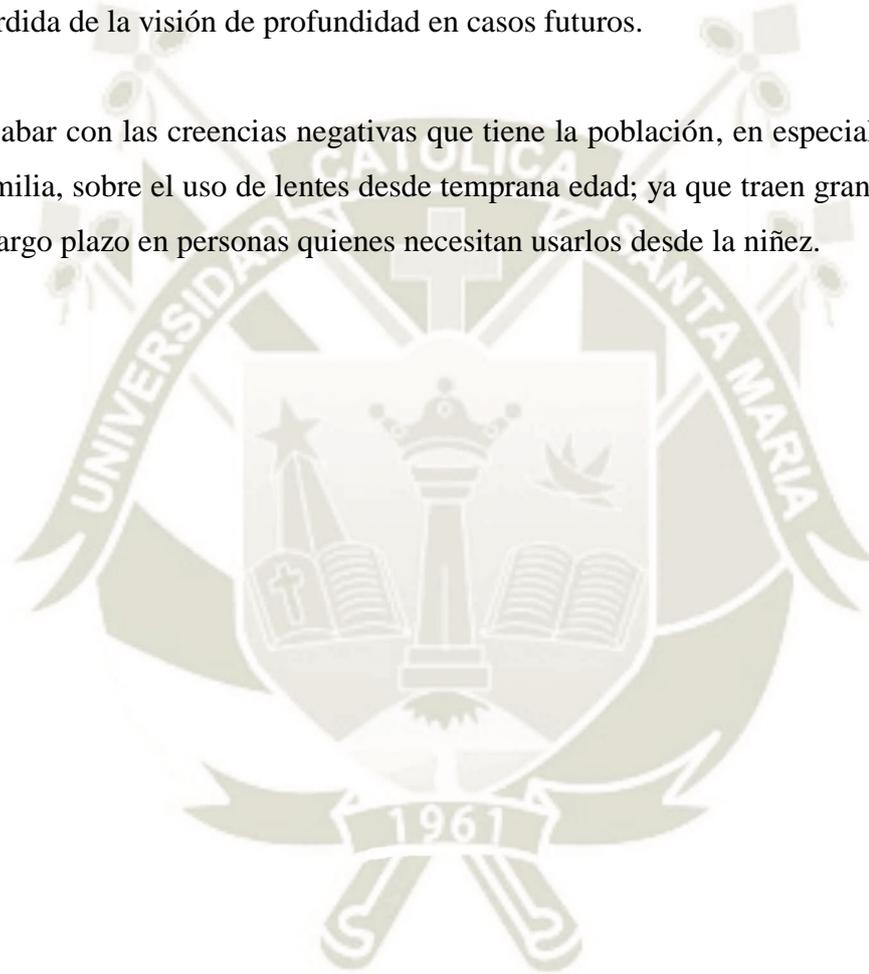
De acuerdo a los resultados de la investigación se acepta la hipótesis ya que existe relación entre el grado de anisometropía y ambliopía, y éstas variables están asociadas a alteraciones de la visión de profundidad.

CONCLUSIONES

- Primera:** De acuerdo a los resultados de la investigación se acepta la hipótesis ya que existe relación entre el grado de anisometropía y ambliopía, y éstas variables están asociadas a alteraciones de la visión de profundidad.
- Segunda:** El 95.6% de los pacientes que acudieron a consulta externa presentan anisometropía cilíndrica; mientras que sólo el 4.4% de los pacientes tiene anisometropía hipermetrópica, no encontrándose pacientes con anisometropía miópica.
- Tercera:** La ambliopía en nuestro estudio se presentó en anisometropías mayores o iguales a 2.5 dioptrías; mientras que, en anisometropías menores a 2.25 dioptrías no se encontró ningún caso de ambliopía, siendo éstos un total de 8 pacientes. La prueba de chi cuadrado ($X^2=32.30$) muestra que el grado de anisometropía y el grado de ambliopía presentan relación estadística significativa ($P<0.05$).
- Cuarta:** Se encontró pérdida de la estereopsia con grados de ambliopía leve; el 22.2% de los pacientes con ambliopía leve presentaron pérdida de estereopsia leve. En nuestros resultados se demostró que el grado de ambliopía y la pérdida de estereopsia presentan relación estadística significativa ($P<0.05$).
- Quinta:** Se encontró que el 40.0% de los pacientes con anisometropía presentaron pérdida de estereopsia leve, el 11.1% tienen una pérdida leve-moderada, el 4.4% de los pacientes tienen una pérdida de estereopsia moderada; y por último, el 8.9% de los pacientes presentan pérdida severa de la estereopsia.

RECOMENDACIONES

1. El examen oftalmológico en los niños debe hacerse por lo menos 1 vez al año a partir de los 4 años y medio, para detectar factores ambliogénicos
2. Los médicos peruanos, enfatizando en la comunidad arequipeña; deberíamos ayudar a difundir el examen oftalmológico a temprana edad, para así evitar problemas de pérdida de la visión de profundidad en casos futuros.
3. Acabar con las creencias negativas que tiene la población, en especial los padres de familia, sobre el uso de lentes desde temprana edad; ya que traen grandes beneficios a largo plazo en personas quienes necesitan usarlos desde la niñez.



BIBLIOGRAFÍA

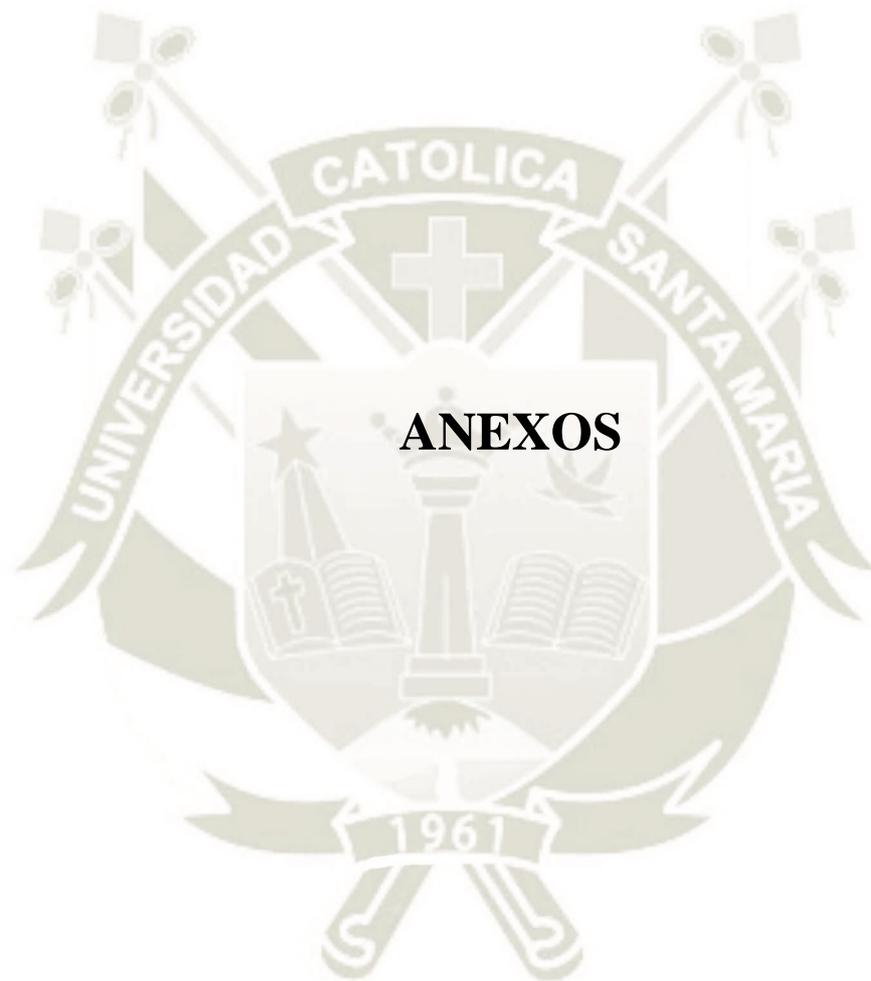
- 1) Puestas D. Diagnóstico precoz de la ambliopía y del estrabismo en la infancia. *Pediatría Integral*. 1998; N° especial 77.
- 2) Carulla M. Ambliopía: una revisión desde el desarrollo. *Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular*. 2008; Volumen: 11 páginas 111-119.
- 3) Levi DM, Knill DC, Bavelier D. Stereopsis and amblyopia: A mini-review. *Vision research*. 2015;114:17-30. doi:10.1016/j.visres.2015.01.002.
- 4) Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The Relationship between Anisometropia and Amblyopia. *Progress in retinal and eye research*. 2013;36:120-158. doi:10.1016/j.preteyeres.2013.05.001.
- 5) Deng L, Gwiazda JE. Anisometropia in Children from Infancy to 15 Years. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012;53(7):3782-3787. doi:10.1167/iovs.11-8727.
- 6) Borchert M, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, et al. Anisometropia in Infants and Young Children: Prevalence and Risk Factors from the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*. 2010;117(1):148. doi:10.1016/j.ophtha.2009.06.008.
- 7) Salgado, C. Ambliopía y estrabismo. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Medicina. Boletín de la escuela de medicina. Volumen 30 N° 2 pág 31-36, 2005.
- 8) Hamm LM, Black J, Dai S, Thompson B. Global processing in amblyopia: a review. *Frontiers in Psychology*. 2014;5:583. doi:10.3389/fpsyg.2014.00583.
- 9) Birch EE. Amblyopia and Binocular Vision. *Progress in retinal and eye research*. 2013;33:67-84. doi:10.1016/j.preteyeres.2012.11.001.

- 10) Christmann, L. (2007). Ambliopía. Academia americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo. San francisco, California. 94120-7424
- 11) Backman H. Los niños en riesgo de ambliopía en desarrollo: ¿Cuándo se refieren a un examen de los ojos. *Pediatría Salud del niño*. 2004; Volumen: 9 páginas 635-637.
- 12) Dobson V, Miller JM, Clifford-Donaldson CE, Harvey EM. Associations between anisometropia, amblyopia, and reduced stereoacuity in a school-aged population with a high prevalence of astigmatism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:4427–4436.
- 13) Ying G, Huang J, Maguire M, et al. Associations of Anisometropia with Unilateral Amblyopia, Interocular Acuity Difference and Stereoacuity in Preschoolers. *Ophthalmology*. 2013;120(3):495-503. doi:10.1016/j.ophtha.2012.08.014.
- 14) Huang C-B, Zhou J, Lu Z-L, Zhou Y. Deficient Binocular Combination Reveals Mechanisms of Anisometric Amblyopia: Signal Attenuation and Interocular Inhibition. *Journal of Vision*. 2011;11(6):10.1167/11.6.4 4. doi:10.1167/11.6.4.
- 15) Lee CE, Lee YC, Lee S-Y. Factors Influencing the Prevalence of Amblyopia in Children with Anisometropia. *Korean Journal of Ophthalmology: KJO*. 2010;24(4):225-229. doi:10.3341/kjo.2010.24.4.225.
- 16) Chen B-B, Song F-W, Sun Z-H, Yang Y. Anisometropia magnitude and visual deficits in previously untreated anisometric amblyopia. *International Journal of Ophthalmology*.2013;6(5):606-610. doi:10.3980/j.issn.2222-3959.2013.05.10.
- 17) Chung STL, Kumar G, Li RW, Levi DM. Characteristics of Fixational Eye Movements in Amblyopia: Limitations on Fixation Stability and Acuity? *Vision research*. 2015;114:87-99.doi:10.1016/j.visres.2015.01.016.
- 18) Huang C-B, Zhou J, Lu Z-L, Feng L, Zhou Y. Binocular combination in anisometric amblyopia. *Journal of vision*. 2009;9(3):17.1-1716. doi:10.1167/9.3.17.

- 19) Repka M, Simons K, Kraker R, on behalf of the Pediatric Eye Disease Investigator Group. Laterality of Amblyopia. American journal of ophthalmology. 2010;150(2):270-274.doi:10.1016/j.ajo.2010.01.040.
- 20) Perdziak M, Witkowska D, Gryniewicz W, Przekoracka-Krawczyk A, Ober J. The amblyopic eye in subjects with anisometropia show increased saccadic latency in the delayed saccade task. Frontiers in Integrative Neuroscience. 2014;8:77.doi:10.3389/fnint.2014.00077.
- 21) Suttle CM, Melmoth DR, Finlay AL, Sloper JJ, Grant S. Eye–Hand Coordination Skills in Children with and without Amblyopia. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2011;52(3):1851-1864. doi:10.1167/iovs.10-6341.
- 22) Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. Eye. 2011;25(4):403-413. doi:10.1038/eye.2011.4.
- 23) De Zárata BR, Tejedor J. Current concepts in the management of amblyopia. Clinical ophthalmology (Auckland, NZ). 2007;1(4):403-414.
- 24) Cobb CJ, Russell K, Cox A, MacEwen CJ. Factors influencing visual outcome in anisometric amblyopes. The British Journal of Ophthalmology. 2002;86(11):1278-1281.
- 25) De Souza Lima LCS, Dantas AM, Herzog Neto G, Damasceno EF, Solari HP, Ventura MP. Comparative electrophysiological responses in anisometric and strabismic amblyopic children. Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ). 2017;11:1227-1231. doi:10.2147/OPHTH.S137225.
- 26) Lithander J, Sjöstrand J. Anisometric and strabismic amblyopia in the age group 2 years and above: a prospective study of the results of treatment. The British Journal of Ophthalmology. 1991;75(2):111-116.

- 27) Choi MY, Lee K, Hwang J, et al. Comparison between anisometropic and strabismic amblyopia using functional magnetic resonance imaging. *The British Journal of Ophthalmology*. 2001;85(9):1052-1056. doi:10.1136/bjo.85.9.1052.
- 28) Levi DM, McKee SP, Movshon JA. Visual deficits in anisometropia. *Vision research*. 2011;51(1):48-57. doi:10.1016/j.visres.2010.09.029.
- 29) Donahue SP. THE RELATIONSHIP BETWEEN ANISOMETROPIA, PATIENT AGE, AND THE DEVELOPMENT OF AMBLYOPIA. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 2005;103:313-336.)
- 30) Rajavi Z, Sabbaghi H, Baghini AS, et al. Prevalence of Amblyopia and Refractive Errors Among Primary School Children. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*. 2015;10(4):408-416. doi:10.4103/2008-322X.176909.
- 31) Akram NS, Ajmal M, Fatima K, Furgan A, Ali F. Anisometropic Amblyopic Patients; status of binocular single vision in eye OPD of Shalamar Hospital, Lahore. *Professional Med J* 2017;24(3):473-477. Doi:10.17957/TPMJ/17.3719
- 32) Jeon HS, Choi DG. Stereopsis and fusion in anisometropia according to the presence of amblyopia. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2017;255:2487-2492. DOI:10.1007/s00417-017-3798-3
- 33) Westheimer G. Clinical evaluation of stereopsis. *Vision Research*. 2013 Sep 20;90:38-42. doi: 10.1016/j.visres.2012.10.005
- 34) Vancleef K, Read JCA, Herbert W, Goodship N, Woodhouse M, Serrano-Pedraza I. Overestimation of stereo thresholds by the TNO stereotest is not due to global stereopsis. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2017 Jul; 37(4): 507–520. doi: 10.1111/opo.12371
- 35) Stewart CE, Wallace MP, Stephens DA, Fielder AR, Moseley MJ; MOTAS Cooperative. The effect of amblyopia treatment on stereoacuity. *Journal of AAPOS*. 2013 Apr;17(2):166-73. doi:10.1016/j.jaapos.2012.10.021.

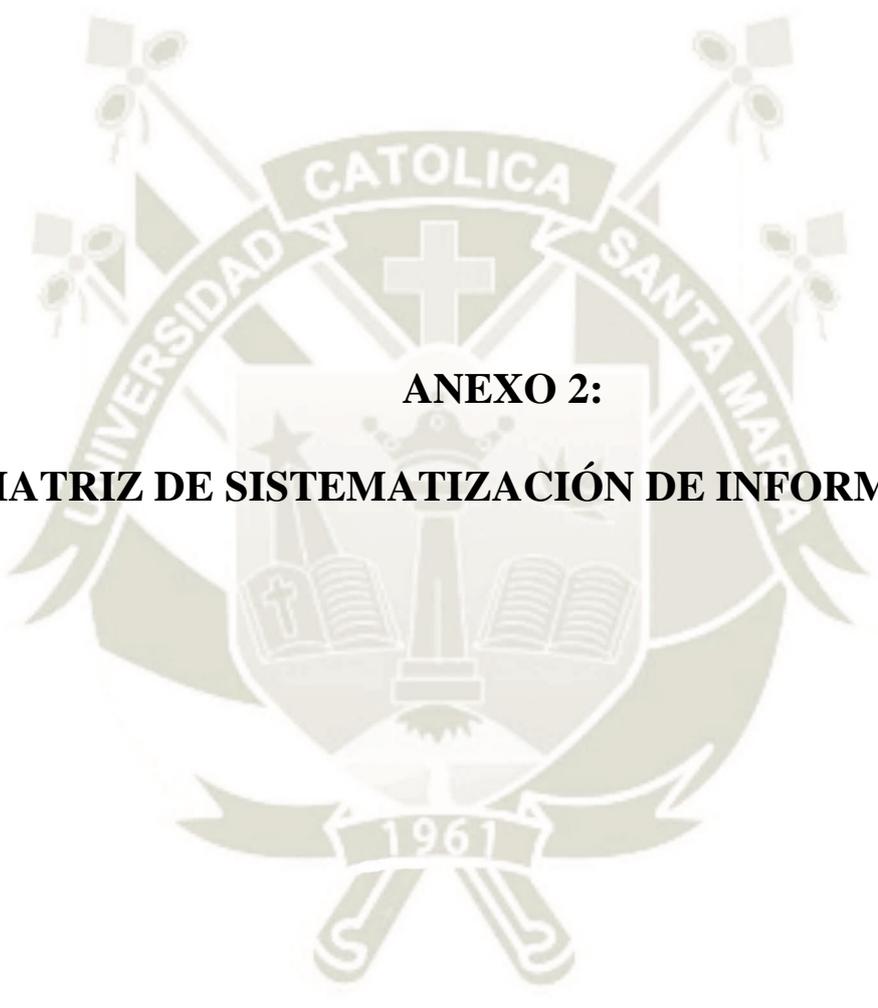
- 36) García J, Sánchez F, Colomer J, Cortés O, Esparza M, Sánchez-Ventura J, Mengual JM, Merino M, Pallás C, Martínez A. Valoración de la agudeza visual. Rev Pediatr Aten Primaria vol.18 no.71 Madrid jul./sep. 2016.
- 37) Jimenez M. Trabajo de Fin de grado "Ambliopía Anisométrica". Repositorio Institucional de Documentos - Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España. 2014. Disponible en: <https://zagan.unizar.es/record/30732/files/TAZ-TFG-2014-2704.pdf>
- 38) Merchante M. Ambliopía y Estrabismo. Revista de Pediatría Integral; XXII (1): 32-44. Sevilla, España. 2018.
- 39) Laméris Ootech B.V. Test For Stereoscopic Vision (TNO). Netherlands Organization for Applied Scientific Research. Decimonovena edición. Holanda.
- 40) Ciuffreda K, Levi D, Selenow A. Amblyopia: Basic and Clinical Aspects. Editorial Butterworth-Heinemann. Estados Unidos de Norteamérica; 1991.



ANEXO 1:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE DATOS			
Nº	NOMBRE	EDAD	
		SEXO	
USO DE CORRECTORES (LENTES)			
AGUDEZA VISUAL SIN CORRECTORES		OD	
		OI	
REFRACCIÓN DEL PACIENTE		OD	
		OI	
AGUDEZA VISUAL CON CORRECTORES		OD	
		OI	
GRADO DE AMBLIOPÍA		LEVE	()
		MODERADA	()
		SEVERA	()
		AUSENTE	()
TEST			



ANEXO 2:
MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN

ID	Edad	Sexo	Edad Inicio uso de lentes	Anisometropía	Tipo Cilíndrico	Hipermetropía asociada a Anisometropía Cilíndrica	Grado de Anisometropía	Grado de Ambliopía	Pérdida de Estereopsia
1	13	2	13	1	1	1	2	4	1
2	14	2	8	1	2	2	3	3	3
3	13	2	13	1	2	4	5	4	2
4	29	1	27	1	1	1	2	4	2
5	14	2	7	1	3	1	3	4	1
6	40	2	18	1	1	1	1	4	2
7	24	1	15	1	1	1	1	4	1
8	19	2	7	1	2	2	2	4	3
9	40	1	29	1	2	3	6	3	3
10	20	2	12	1	2	3	5	3	4
11	27	2	24	1	2	1	3	4	2
12	40	1	30	1	2	4	4	3	1
13	10	2	6	1	2	3	4	3	2
14	10	1	9	1	2	2	2	4	2
15	14	1	9	1	3	1	1	4	2
16	13	1	10	1	2	3	3	3	2
17	32	2	20	1	2	4	2	4	2
18	16	1	11	1	2	3	3	4	2
19	11	2	10	1	2	3	5	3	2
20	9	1	6	1	2	2	1	4	2
21	23	2	12	1	3	1	1	4	1
22	17	1	5	1	2	2	6	3	4
23	25	2	23	1	2	2	2	4	1
24	40	2	17	1	2	3	3	3	2
25	40	1	29	1	2	6	1	3	2

26	40	2	37	1	2	6	2	2	5
27	40	1	30	1	1	1	3	4	1
28	16	1	12	1	2	3	5	3	2
29	13	2	13	1	2	1	3	3	2
30	35	2	35	1	2	3	2	3	3
31	8	2	8	1	2	2	2	3	5
32	7	2	7	1	1	1	2	3	2
33	12	2	11	1	2	1	4	3	5
34	24	1	6	1	3	1	1	4	1
35	23	1	7	1	2	1	4	4	2
36	28	1	23	1	2	1	1	1	1
37	31	1	10	1	3	1	1	1	1
38	22	2	19	2	0	1	3	3	3
39	25	1	21	1	3	1	1	1	1
40	36	2	26	1	2	1	1	1	1
41	26	1	23	1	3	1	1	1	1
42	28	1	23	2	0	1	6	3	5
43	7	2	6	1	1	1	1	1	1
44	26	2	10	1	1	1	1	1	1
45	20	1	8	1	1	1	1	1	1

ANEXO 3

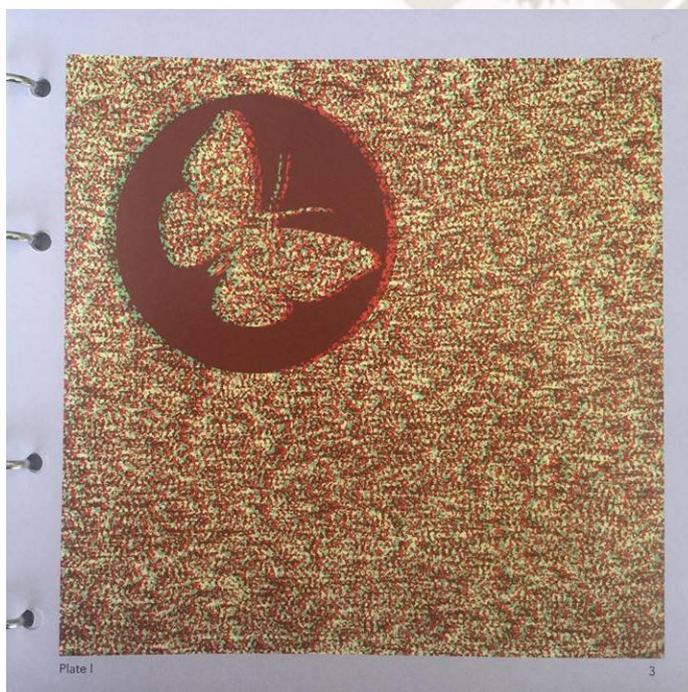
CARTILLA DE SNELLEN

Basado en ángulo
visual de 1 minuto

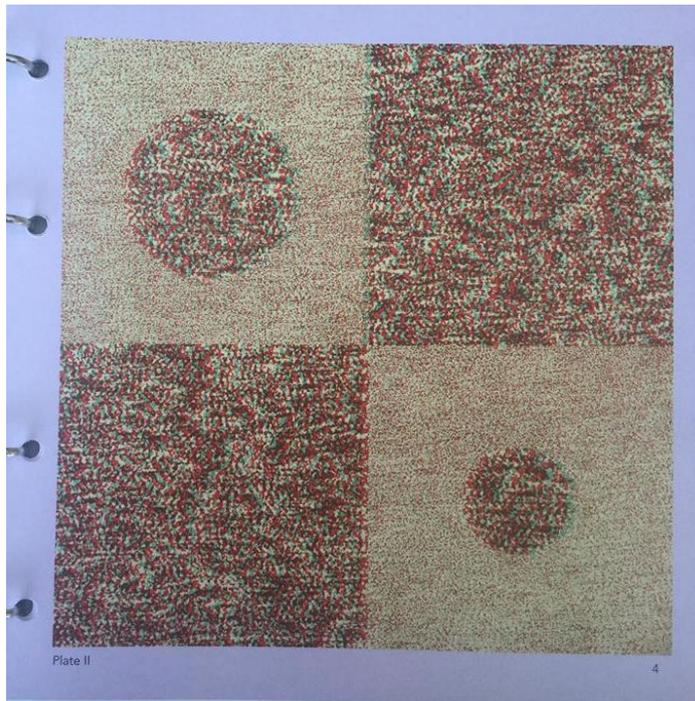
$\frac{20}{200}$	E	$\frac{200 \text{ FT}}{61 \text{ M}}$	1
$\frac{20}{100}$	F P	$\frac{200 \text{ FT}}{30.5 \text{ M}}$	2
$\frac{20}{70}$	T O Z	$\frac{70 \text{ FT}}{21.3 \text{ M}}$	3
$\frac{20}{50}$	P L E D	$\frac{50 \text{ FT}}{15.2 \text{ M}}$	4
$\frac{20}{40}$	C F P D E	$\frac{40 \text{ FT}}{12.2 \text{ M}}$	5
$\frac{20}{30}$	F E D C P Z _____	$\frac{30 \text{ FT}}{9.14 \text{ M}}$	6
$\frac{20}{25}$	L D P Z F E C	$\frac{25 \text{ FT}}{7.62 \text{ M}}$	7
$\frac{20}{20}$	D T F O E C L P _____	$\frac{20 \text{ FT}}{6.10 \text{ M}}$	8
$\frac{20}{15}$	T E L O Z D C F	$\frac{15 \text{ FT}}{4.57 \text{ M}}$	9
$\frac{20}{13}$	F D P L T C E O	$\frac{13 \text{ FT}}{3.96 \text{ M}}$	10
$\frac{20}{10}$	E F Z T L C F D	$\frac{10 \text{ FT}}{3.05 \text{ M}}$	11

ANEXO 4

TNO STEREOTEST



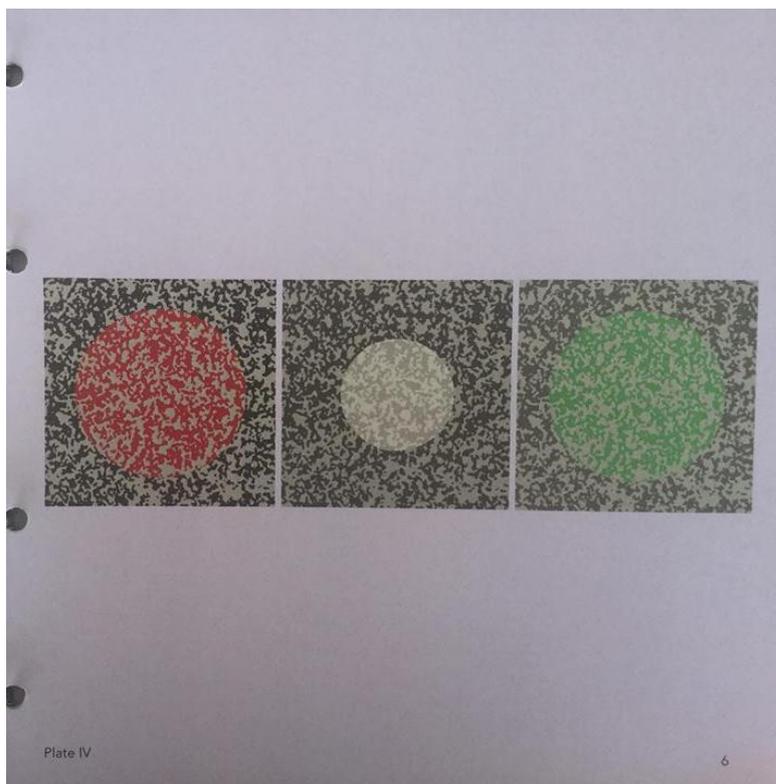
PLACA I



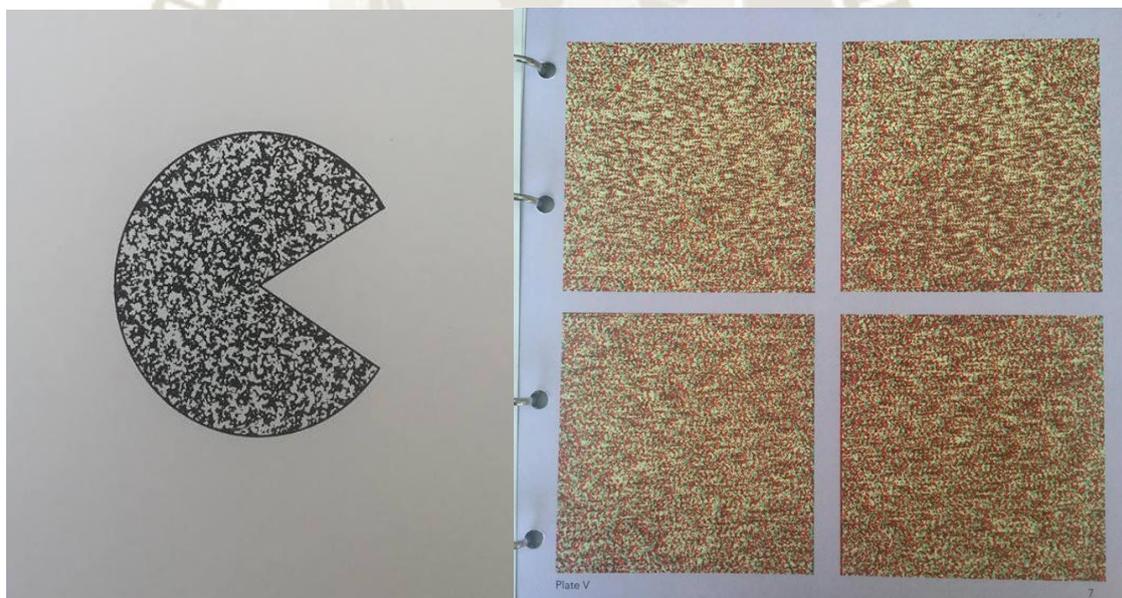
PLACA II



PLACA III



PLACA IV



PLACA V



PLACA VI



ANEXO 5:
PROYECTO DE TESIS

Universidad Católica de Santa María
“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana



PROYECTO DE TESIS
“ANISOMETROPÍA Y AMBLIOPÍA, Y SU
ASOCIACIÓN A LA VISION DE
PROFUNDIDAD EN POLICLÍNICO CLUB
DE LEONES - Arequipa Setiembre 2018 –
Enero 2019”

Autor: EDGARD OSVALDO NOEL PEÑAFIEL

Asesor: Dr. EDGARD E. NOEL CÓRDOVA

Arequipa - Perú

2018

1. PREÁMBULO

Definir que es ambliopía no es fácil; prácticamente cada texto o autor tienen su propia definición. Quizá la forma más simple de describirla es como la mala visión en uno, o en ambos ojos que no puede ser corregida con lentes. En esta definición se resalta la manifestación más dramática de la ambliopía: la presencia de una agudeza visual reducida. Importante es entender que esta reducción en la agudeza visual (AV) no encuentra explicación en una alteración de la estructura y transparencia del ojo.

Pero la ambliopía es más que solamente disminución en la AV, aspectos más sutiles de la función visual se afectan también, como por ejemplo: la sensibilidad al contraste, la localización espacial, la estereopsis. Una definición más formal la podemos encontrar en Marshall Parks, quien define la ambliopía como un defecto adquirido de la visión monocular debido a una experiencia visual anormal en una etapa temprana de la vida. Aquí se resalta la experiencia visual anómala como causa de la ambliopía. Esta experiencia visual anormal puede ser la de una imagen borrosa, por una necesidad fuerte de anteojos por ejemplo (Ametropía, anisometropía), o la falta de un estímulo visual (deprivación), como en las cataratas totales, o una interacción binocular anormal que genera la presencia de dos imágenes para un mismo objeto (confusión, diplopía) como sucede en el estrabismo. Es importante recalcar, que la ambliopía por sí misma no produce cambios en el aspecto de las estructuras oculares, pero casi siempre se desarrolla en asociación con alguna otra condición que es evidente al examen físico y que es la responsable de la experiencia visual anormal.

La anisometropía es un caso especial de un fallo de emetropización que suele ir acompañado de un grave déficit neurológico. La primera descripción precisa de la ambliopía, y la ambliopía anisométrica ha sido identificada clínicamente desde 1743 cuando George Louis Leclerc, Count de Buffon, propuso un tratamiento para esta afección. Normalmente, la anisometropía y la ambliopía a menudo se descubren al mismo tiempo, por ejemplo, durante un examen de la vista escolar, se considera ampliamente que la anisometropía es un precursor y, de hecho, la causa de la ambliopía. Sin embargo, no existe evidencia definitiva de que la anisometropía preceda universalmente al desarrollo de la ambliopía, y la simplicidad de esta relación de causa y efecto continúa siendo cuestionada (Almeder et al., 1990; Barrett et al.,

2005; Lempert, 2000, 2003, 2004, 2008a, 2008b; Lempert y Porter, 1998, Smith and Hung, 1999). A la luz de la incertidumbre general acerca de la etiología de la anisometropía y la ambliopía anisométrica, un examen de la literatura es oportuno como parte del esfuerzo continuo por refinar los enfoques para el examen de la vista y la atención clínica.

Es así que el presente trabajo de investigación propone demostrar la relación existente entre anisometropía y ambliopía, y encontrar la asociación que tienen con la alteración de la visión de profundidad.

2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

2.1. Problema de Investigación

2.1.1. Enunciado del problema

Anisometropía y ambliopía, y su asociación a la visión de profundidad en Policlínico Club de Leones - Arequipa 2018

2.1.2. Descripción del problema

2.1.2.1. Área del conocimiento

- 2.1.2.1.1. Área general: Ciencias de la Salud
- 2.1.2.1.2. Área Específica: Medicina Humana
- 2.1.2.1.3. Especialidad: Oftalmología
- 2.1.2.1.4. Línea: Alteración de la visión de profundidad

2.1.2.2. Análisis u Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD /CATEGORÍA	ESCALA
Grado de Ambliopía	Agudeza Visual con la mejor corrección	Líneas de Snellen (20/200 a 20/20)	Cuantitativa, De Intervalo
Nivel de la Anisometropía	Diferencia en la refracción visual entre ambos ojos \geq 1.5 dioptrías	Dioptías: - Astigmatismo (>1.50 D) - Hipermetropía (>1.00 D)	De Razón

		- Miopía (>3.00 D)	
Visión de Profundidad (Estereopsia)	TNO Stereoetest (Óptico)	Minutos de arco	Cuantitativa, De Intervalo
Género	Caracteres sexuales secundarios	Masculino / Femenino	Cualitativa, Nominal
Edad	Años transcurridos según fecha de Nacimiento	4 – 12 años 12 – 20 años 20 – 28 años 28 – 36 años > 36 años	Ordinal

2.1.2.3. Interrogantes básicas

- 2.1.2.3.1. ¿Existe una relación de causalidad entre anisometropía, ambliopía y visión de profundidad?
- 2.1.2.3.2. ¿Cuál es el tipo de anisometropía que causa ambliopía con más frecuencia en nuestro medio?
- 2.1.2.3.3. ¿Con qué grado de anisometropía se suele causar ambliopía?
- 2.1.2.3.4. ¿Con qué grado de ambliopía se produce alteración y/o pérdida de la visión de profundidad (estereopsia)?
- 2.1.2.3.5. ¿Cuál es la severidad de la pérdida de la visión de profundidad (estereopsia) en nuestro medio?

2.1.2.4. Tipo de investigación

El presente es una investigación aplicada, de tipo descriptivo

2.1.2.5. Nivel de investigación

Estudio observacional, prospectivo, transversal, descriptivo

2.2. Justificación del problema

Justificación Científica

El presente proyecto podría ayudar a comprender la realidad de éste problema en nuestro medio y ayudar a comprender mejor la ambliopía y su importancia a futuro en la población, buscando optimizar el servicio brindado por los establecimientos de salud en la ciudad de Arequipa.

Justificación Humana

La ambliopía al causar un daño permanente pasado cierto rango de edades, genera un problema de salud a largo plazo de gran impacto social y sanitario; pero que sin embargo con un adecuado diagnóstico utilizando un control oftalmológico oportuno, es una patología que es posible prevenir.

Justificación Social

La repercusión de éste estudio a nivel social se da en beneficio de los mismos pacientes; ya que si la población toma conciencia de la facilidad que existe para prevenir las complicaciones de éste mal, los pacientes a futuro acudirán oportunamente por consulta externa para realizarse los exámenes respectivos.

Justificación Contemporánea

En el Perú no se han encontrado estudios recientes relacionados a alteración de la visión de profundidad y ambliopía; motivo por el cual el presente estudio es de gran importancia, ya que ayudará a tener una noción actual de dicho problema en la población arequipeña perteneciente al Policlínico Los Leones; lo cual podría incentivar a que se realicen estudios del tema pero a mayor escala.

Factibilidad

El estudio es factible de realizar por tratarse de un estudio observacional, prospectivo, de corte transversal; en el cual se cuenta con apoyo necesario otorgado por personal de la especialidad, existe facilidad para conseguir pacientes, se cuenta con los test necesarios para evaluar las discapacidades

que se desean estudiar, y por último el costo de éste no es muy elevado por lo que los gastos pueden ser cubiertos por el investigador.

Interés personal

El motivo personal para la realización de éste trabajo es el de conseguir el grado / título de médico cirujano otorgado por la Universidad Católica de Santa María.

2.3. Marco conceptual

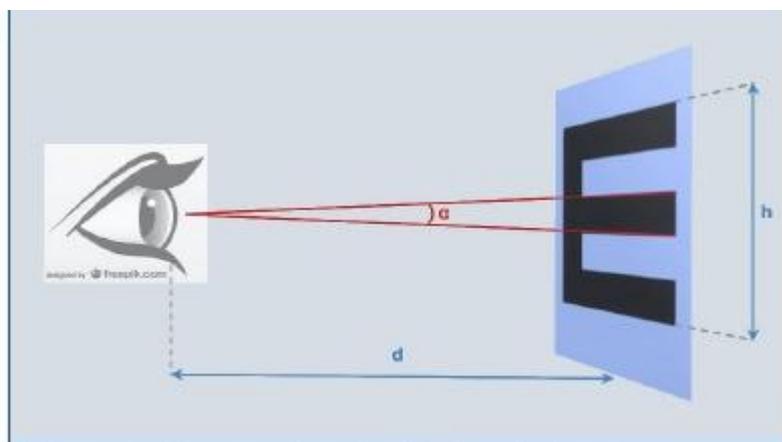
El desarrollo de la visión se produce de una forma paulatina desde el nacimiento y está condicionado por el nivel de maduración neurológica y factores extrínsecos como la información visual, el tacto y la motilidad¹. Los diversos componentes de la función visual sobre todo la agudeza visual (AV) central, la visión periférica y la visión binocular, presentan al nacer niveles de maduración distintos¹. Se individualizan en su organización y en su desarrollo en el curso de un periodo de plasticidad o periodo crítico más o menos prolongado. Conocer las propiedades del desarrollo visual nos permite deducir dependiendo del tipo de agresión², la época en la que se produjo, el tiempo que ésta se mantuvo, y las manifestaciones clínicas que van a presentarse.

Tabla I. Visión normal	
Edad	Agudeza visual
1 año	$20/140 = 0,14$
2 años	$20/48 = 0,41$
3 años	$20/46 = 0,43$
4 años	$20/40 = 0,50$
5 años	$20/33 = 0,60$
6 años	$20/30 = 0,66$
7-8 años	$20/20 = 1$

Figura 1: Agudeza visual normal según la edad³⁸

La agudeza visual (AV) es la capacidad del sistema visual para diferenciar dos puntos próximos entre sí y separados por un ángulo determinado. Matemáticamente, la AV

en valor decimal se define como la inversa del ángulo α expresado en minutos de arco ($AV=1/\alpha$). Aunque en teoría la AV puede ser mayor de 1, en la práctica clínica se considera que la agudeza visual normal se sitúa en torno a la unidad ($AV = 1$), lo que significa que el ángulo α es de 1 minuto de arco.³⁶



d: distancia del sujeto al optotipo; h: altura del optotipo.

Figura 2: Ángulo α en la medida de la agudeza visual³⁶

El ángulo α se conoce como ángulo mínimo de resolución (MAR, acrónimo del inglés *minimum angle of resolution*) e indica el tamaño angular del detalle más pequeño que es capaz de identificar un observador en el optotipo. El MAR se calcula hallando la inversa del valor decimal de la AV ($MAR = 1 / AV$). Para una AV de 1, el MAR será de un minuto de arco, para 0,5 es de dos minutos y, para una AV de 0,1 el MAR será de diez minutos. Este valor es poco utilizado en la práctica, empleándose más su logaritmo decimal (LogMAR).³⁶

El método preferido de cribado visual entre los tres y los cinco años es la medida directa de la agudeza visual con optotipos. En general se entiende que un optotipo es el conjunto de letras, signos o figuras de diversos tamaños que se utilizan para medir la agudeza visual; en optometría el término optotipo hace referencia a cada uno de los símbolos o figuras impresos en las tablas.³⁶

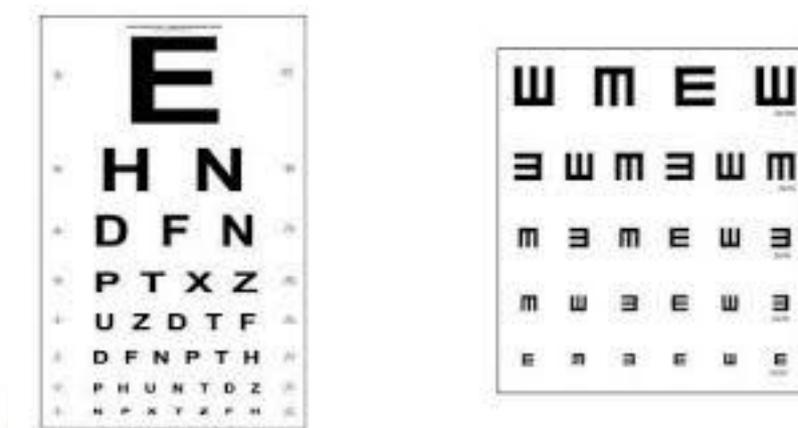


Figura 3: Optotipos

Las escalas más utilizadas son la decimal, la Snellen y la logMAR (Tabla 1). Los optotipos de Snellen fueron publicados en 1862 y en pocos años se convirtieron en el estándar para la determinación de la agudeza visual.³⁶

Tabla 1. Conversión valores de la AV³⁶

Tabla 1. Conversión de valores de la agudeza visual				
Decimal	Fracción	Snellen (6 m)	Snellen (20 pies)	logMAR
0,10	1/10	6/60	20/200	1,0
0,12	1/8	6/48	20/160	0,9
0,16	4/25	6/37,5	20/125	0,8
0,20	1/5	6/30	20/100	0,7
0,25	1/4	6/24	20/80	0,6
0,32	1/3	6/19	20/63	0,5
0,40	2/5	6/15	20/50	0,4
0,50	1/2	6/12	20/40	0,3
0,63	2/3,2	6/9,5	20/32	0,2
0,80	4/5	6/7,5	20/25	0,1
1,00	1/1	6/6	20/20	0,0
1,25	5/4	6/4,8	20/16	-0,1

I. ESTEREOPSIA

Es la capacidad de fusionar cerebralmente la información que viene de cada uno de los ojos en el espacio. Se desarrolla más tarde y no existe en el momento del nacimiento. La estereopsis ocurre entre los 2 y 5 meses y aumenta rápidamente al sexto mes; después de este periodo, aumenta poco hasta los tres años².

La estereopsis parece proporcionar una sensación única de profundidad en el mundo, como lo demuestra la experiencia del observador normal al visualizar pantallas o películas 3D y por los cambios notables en la calidad de la percepción de profundidad

reportados por personas que han recuperado la estereopsis. Sin embargo, la estereopsis es solo una de las muchas señales que el cerebro usa para inferir relaciones espaciales 3D en escenas visuales³.

La percepción de la profundidad permite al que la tiene medir con precisión la distancia hasta un objeto. En terminología moderna, la "visión estereoscópica" es la percepción de la profundidad de una visión binocular a través de la explotación del paralaje. La percepción de la profundidad se basa en realidad ante todo en la visión binocular, pero también usa muchos recursos monoculares para formar la percepción integrada final².

II. ANISOMETROPIA

El término anisometropía se refiere a una diferencia en el error refractivo esfero-cilíndrico entre los ojos derecho e izquierdo. Estrictamente hablando, cualquier diferencia interocular en el error refractivo podría denominarse anisometropía. Sin embargo, dado que los estudios de prueba-reprueba de la medición del error de refracción indican un grado sustancial de variabilidad, la precisión de la medición debe tenerse en cuenta al definir y diagnosticar la anisometropía⁴. Para poder definirla debe existir una diferencia en la refracción esférica equivalente (SER) de 1 dioptría o más (diferencia SER $\geq 1,00$ D)⁵.

La Asociación Americana de Optometría define la anisometropía como un "factor potencialmente ambliogénico" si la diferencia en el error refractivo entre los ojos excede 1.0 D (dioptrías) de hipermetropía, 3.0 D de miopía o 1.5 D de astigmatismo.¹³

CLASIFICACIÓN DE ANISOMETROPIA¹³

Según la clínica; la anisometropía se definió como una diferencia interocular ≥ 0.25 D en equivalentes esféricos para la *anisometropía esférica* equivalente y como una diferencia interocular ≥ 0.25 D en el cilindro para la anisometropía cilíndrica.¹³ La *anisometropía hipertrópica* se definió como una equivalentes esféricos $\geq +0.25$ D en cada ojo y una diferencia interocular ≥ 0.25 . La *anisometropía miópica* se definió como equivalentes esféricos ≥ 0.25 D en cada ojo, y una diferencia interocular ≥ 0.25 D.¹³

III. AMBLIOPÍA

La ambliopía es un trastorno neurológico de la visión que se cree que sigue una interacción binocular anormal o privación visual durante los primeros años de vida. Von Noorden (1977) define la ambliopía como "una disminución de la agudeza visual en un ojo causada por una interacción binocular anormal, o en uno o ambos ojos como resultado de la privación de la visión de patrón durante la inmadurez visual, para la cual no se puede detectar ninguna causa durante el examen físico del ojo (s) y que en los casos apropiados es reversible por medidas terapéuticas".⁴

La ambliopía es la disminución uni o bilateral de la agudeza visual, sin una causa orgánica detectable y que se produce durante el periodo sensible o crítico del desarrollo de la visión, por alteración de éste⁷.

La ambliopía es clínicamente importante porque es la causa más frecuente de pérdida de visión en bebés y niños pequeños (Sachsenweger, 1968) además del error refractivo. La ambliopía también es de interés básico porque refleja los deterioros neuronales que ocurren cuando se interrumpe el desarrollo visual normal, proporcionando un modelo ideal para comprender cuándo y cómo se puede aprovechar la plasticidad cerebral para la recuperación de la función³.

Los factores ambliogénicos más comunes son el estrabismo (desalineación de los ejes visuales que causa una entrada descorrelacionada de los dos ojos a la corteza visual), anisometropía (error refractivo desigual que causa una imagen retiniana borrosa) y privación (una obstrucción física, como una catarata u otra opacidad de medios que impida la entrada visual con patrones)⁸.

La ambliopía asociada a la presencia de múltiples factores ambliogénicos se conoce como ambliopía de mecanismo mixto, la combinación más común es el estrabismo y la anisometropía⁸.

Los niños son más propensos a desarrollar ambliopía durante los 2-3 primeros años de vida, sensibilidad que decrece hasta los 6 ó 7 años, edad en que se completa la maduración visual.³⁷ En el periodo de inmadurez del sistema visual

las conexiones retinocorticales no están firmemente establecidas y son modificables por la cantidad y/o la calidad de la entrada visual. Aunque el periodo de desarrollo del sistema visual se ha considerado usualmente hasta los 7 años de edad, éste no necesariamente tiene que coincidir con aquel en que el tratamiento es posible; recientes estudios han demostrado que es posible mejorar la función visual en ambliopes en adultos utilizando los métodos convencionales.³⁷

Tabla 2. Errores refractivos

Potentially Amblyopiogenic Refractive Errors

Isoametropía	Diopters
Astigmatism	>2.50 D
Hyperopia	>5.00 D
Myopia	>8.00 D
Anisometropía	Diopters
Astigmatism	>1.50 D
Hyperopia	>1.00 D
Myopia	>3.00 D

Figure 2

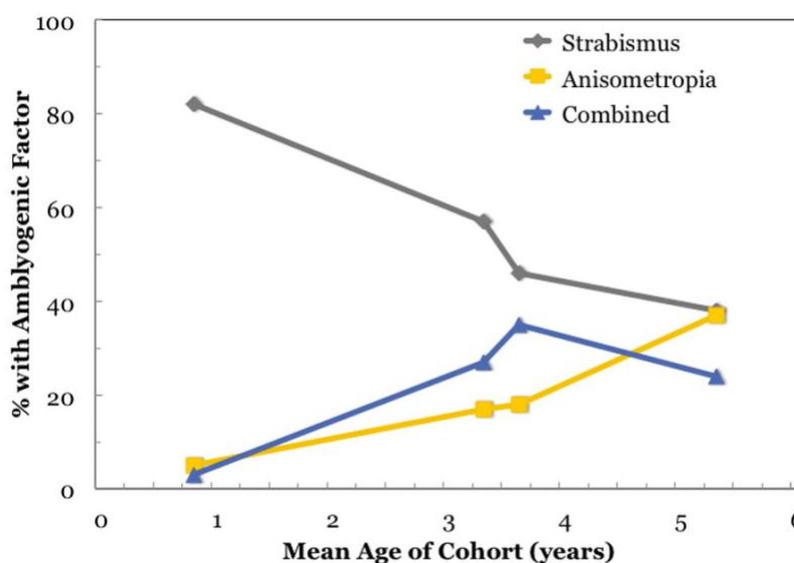


Figura 4. La ambliopía estrábica se diagnosticó mucho más comúnmente que la ambliopía anisométrica o de mecanismo combinado en niños <3 años de edad. (Birch y Holmes, 2010)⁹.

CLASIFICACIÓN DE AMBLIOPÍA¹⁰

Christmann (2007) clasifica la ambliopía de la siguiente manera:

- **Ambliopía estrábica:** Este tipo de ambliopía se produce por una dominancia del ojo fijador en los centros de visión cortical producido por una inhibición de neuronas que llevan los estímulos fusionables entre los dos ojos que producen disminución en la capacidad de percepción en el ojo no dominante (Christmann, 2007)¹⁰.

- **Ambliopía refractiva:** Esta ambliopía se puede dividir en anisométrica o isométrica. En la anisometropía se genera un defecto refractivo desigual, en el cual la agudeza visual es mucho mejor en uno de los dos ojos. Hipermetropías o Astigmatismos leves pueden incurrir en ambliopías leves, mientras que miopías menores de -3.00 Dpt generalmente no causan ambliopía; no obstante, miopías mayores de -6.00 Dpt pueden llegar a producir ambliopías severas. Cuando la ambliopía es isométrica la disminución de la agudeza visual es bilateral, en la mayoría de los casos por defectos refractivos altos que no fueron detectados y corregidos a tiempo como hipermetropías mayores de +5.00 Dpt, miopías mayores de - 10.00 Dpt o astigmatismos mayores de 2.0 Dpt (Christmann, 2007)¹⁰.

Table 1.8 Comparison of Differences in Criteria for Anisometropia versus Anisometropic Amblyopia

	<i>Myopic Criteria</i>	<i>Hyperopic Criteria</i>
Anisometropia	> 1-diopter difference	> 1-diopter difference
Anisometropic Amblyopia	> 6.5-diopter difference (100% incidence)	> 3.5-diopter difference (100% incidence)
Anisometropic Amblyopia	≥ 5-diopter difference (50% incidence)	≥ 2-diopter difference (50% incidence)

Figura 5: Criterios de Ambliopía anisométrica⁴⁰

- **Ambliopía por privación visual:** se generan principalmente por un entorpecimiento del eje visual. Su causa más frecuente son las cataratas congénitas, pero se pueden presentar otras obstrucciones del eje visual como lo son la hemorragia vítrea, opacidades en córnea y ptosis palpebral. Aunque es

la menos frecuente es la más difícil de tratar ya que solo con intervención quirúrgica se pueden llegar a presentar mejorías (Christmann, 2007) ¹⁰.

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS⁷

Para poder decir que un niño tiene ambliopía deben cumplirse los siguientes criterios diagnósticos:

1. Agudeza visual menor a 20/30 (ver a 20 pies lo que una persona normal ve a 30), en ambos ojos, en los casos de ambliopía bilateral o dos líneas menos de visión de tablero en el ojo afectado, en relación al otro, en los casos de ambliopía unilateral. Todo esto, evaluado con la corrección óptica adecuada, de acuerdo con la refracción del niño. (La agudeza visual normal es 20/20)⁷.
2. Ausencia de otras patologías orgánicas que expliquen la mala AV.
3. Aparición durante el periodo crítico de desarrollo de la AV. La importancia de la ambliopía radica en que se trata de una condición altamente prevalente, estimándose que el 4% de la población general la padece. En ellos, hay un mayor riesgo de ceguera, por contar con un solo ojo útil, cuando la ambliopía es unilateral. La ambliopía no sólo tiene un impacto sobre la agudeza visual. Además, se pierde la visión binocular, predispone al desarrollo de estrabismo, produce limitaciones laborales y, quizás lo más dramático, es que es totalmente prevenible y tratable durante el período crítico del desarrollo de la visión⁷.

FACTORES DE RIESGO¹¹

Los factores de riesgo para desarrollar la ambliopía según la American Optometric Association y la American Academy of Ophthalmology guidelines son¹¹:

- Niños prematuros (28 semanas o menos)
- Bajo peso al nacer (1500gr o menos)
- Complicaciones perinatales relacionadas con el SNC
- Enfermedades neurodegenerativas
- Enfermedades endocrinas como la diabetes
- Síndromes sistémicos con manifestaciones oculares
- Hemorragias intraventriculares grado III ó IV

- Historia familiar de problemas genéticos o de la visión relacionados con la ambliopía o el estrabismo
- Sufrimiento fetal ó baja puntuación de Apgar en un parto difícil con asistencia
- Tratamiento de esteroides sistémicos
- Oxígeno al nacer
- Alto error refractivo
- Artritis reumatoide juvenil

ESTEREOPSIA EN LA AMBLIOPÍA³⁵

La ambliopía es la causa más común de morbilidad visual en la niñez, con una prevalencia aproximada entre 1.6% a 3.5%. Esto ocurre durante el periodo sensitivo del desarrollo visual y es caracterizado por déficits en visión espacial, incluyendo estereovisión, usualmente unilateral, y es asociada con uno o más obstáculos sensoriales como la anisometropía, estrabismo, o una condición que prive la visión de forma como la catarata.³⁵

TRATAMIENTO⁹

Los tratamientos actuales para la ambliopía consisten en privar al ojo sano de visión para así forzar el uso del ojo ambliópico. Esto se basa en que el déficit primario en la ambliopía es un déficit de agudeza visual monocular causado por la preferencia de fijación por el otro ojo. Al privar al otro ojo de la visión, se elimina la supresión del ojo ambliópico y la experiencia visual promoverá el desarrollo o la recuperación de la agudeza visual⁷. Los parches, la atropina y los filtros que penalizan al otro ojo se han usado para tratar la ambliopía durante cientos de años. (Loudon y Simonsz, 2005).⁹

PRONOSTICO VISUAL

Si un niño presenta ambliopía, su pronóstico visual dependerá de la etiología de ella, de la edad de aparición (mientras más precoz será más severa), de la duración de ésta y de la edad de inicio del tratamiento. Este último punto es crítico, puesto que a mayor edad de inicio del tratamiento, menores son las posibilidades de recuperación visual, debido a la menor plasticidad en el sistema visual del niño⁷.

IV. TNO TEST: TEST FOR STEREOSCOPIC VISION

El TNO stereotest ha sido diseñado principalmente como una ayuda para la detección temprana de la ambliopía en niños pequeños de entre 2 1/2 y 5 años de edad. Sin embargo, aparte de su empleo en el cribado pediátrico de la visión, también se puede utilizar para pruebas de estereopsis en pruebas ocupacionales³⁹.

La prueba consta de tres placas de detección (Placas I - III), una placa para la prueba de supresión ocular (Placa IV) y dos placas para la prueba cuantitativa de la estereoagudeza (Placa V y VI)³⁹.

- Las tres placas de detección muestran imágenes de prueba, una mariposa y formas geométricas, que, cuando se observan a través de los lentes rojo-verde, parecen flotar sobre la placa de prueba.
- Las placas cuantitativas se componen de optotipos (símbolos estándar utilizados para las pruebas de visión), con forma de discos en los que falta un sector.

Los optotipos se distribuyen en cuatro niveles diferentes, especificados en términos de segundos de arcos, la unidad utilizada para cuantificar la estereoagudeza. Cubren un rango de 60 a 480 segundos de arcos, valores mucho más bajos que los segundos de arcos de 1980 que se utilizan para las placas de cribado³⁹.

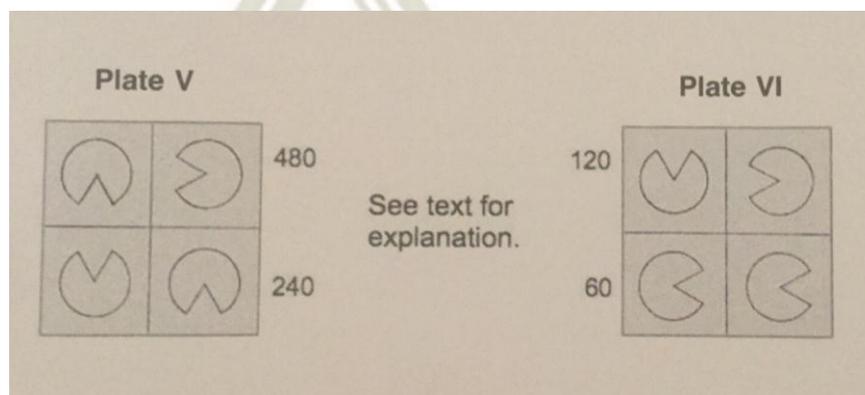


Figura 6: Octotipos y valores en Segundos de Arco para medición de estereoagudeza - TNO Stereotest³⁹

No poder pasar las placas de detección indica la pérdida completa de la visión estereoscópica, también conocida como ceguera estéreo. Esto conlleva la implicación de que la prueba terminará después de tomar la prueba de supresión (Lámina IV). Por otro lado, cuando las placas I - IV se pasan sin problemas, el siguiente paso es comenzar con las pruebas de estereoagudeza (placas V y VI).³⁹

Al utilizar un criterio de aprobación / falla de 240 segundos de arco, no se perderán los ambliopes. Además, al reducir el criterio a ≤ 120 segundos de arco, se garantiza la predicción de una visión normal o normal corregible.³⁹

2.4. Análisis de antecedentes investigativos

A NIVEL LOCAL:

En la actualidad a nivel local, hasta el momento de la redacción del presente proyecto de tesis, no se ha hallado un estudio de características similares al propuesto

A NIVEL NACIONAL:

- **Autor:** Carlos Carrión Ojeda; Flor Gálvez Quiroz; y colaboradores
Título: Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa "Escuelas Saludables" en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008
Fuente: Acta Médica Peruana v.26 n.1 Lima ene./mar. 2009

Resumen:

INTRODUCCIÓN: en el Perú con casi 12 millones de niños, no se han reportado hasta la actualidad estudios de prevalencia de ametropía o ambliopía en escolares.

OBJETIVOS: determinar las características epidemiológicas actuales en tratamiento de la ambliopía severa ametropía en los estudiantes de escasos recursos del sur de Lima, en Perú. Se tomó muestra significativa a escolares de 42 colegios, de cinco distritos del sur de Lima, con 120 000 niños.

MATERIAL Y MÉTODO: se hizo un estudio en tres etapas, La primera transversal y observacional, evaluó agudeza visual y examen refractivo, in situ en cada escuela a 12 364 escolares. La segunda, fue de seguimiento a los amétropes moderados y severos, con examen oftalmológico, para confirmar grado de ametropía y su respectiva refracción cicloplégica. La tercera, detecto escolares ambliopes si la agudeza visual no mejoraba con su mejor corrección con lentes; asociamos ametropía severa y ambliopía y evaluó la existencia de tratamiento inicial para ambliopía con anteojos; se utilizó Exel 2003 para el cálculo de muestras y análisis de resultados.

RESULTADOS: se halló una alta prevalencia de ametropía (46,3%) ($p < 0,01$) en la población escolar en general y alta prevalencia de ambliopía en escolares amétropes severos (39%). Cuatro amétropes severos de cada diez había desarrollado ambliopía ($p < 0,029$); y de estos el 90,25% no utilizaba anteojos ($p < 0,045$).

CONCLUSIONES: urge tomar medidas de prevención visual de ambliopía antes de los 5 años de edad, hasta dicha edad es recuperable ya que disminuye el rendimiento escolar. Podría ser que la desnutrición infantil precoz sea un factor de riesgo para la presencia de ametropías.

A NIVEL INTERNACIONAL

- **Autor:** Brendan T. Barrett, Arthur Bradley, and T. Rowan Candy
Título: The Relationship between Anisometropia and Amblyopia
Fuente: Prog Retin Eye Res. 2013 Sep; 36: 120–158.

Resumen:

Esta revisión pretende desvincular la causa y el efecto en la relación entre la anisometropía y la ambliopía. Específicamente, examinamos la literatura en busca de evidencia que respalde diferentes secuencias de desarrollo posibles que finalmente podrían conducir a la presentación de ambas condiciones. La prevalencia de anisometropía es de alrededor del 20% para una diferencia interocular de 0.5D o mayor en la refracción esférica equivalente, que cae al 2-3%, para una diferencia interocular de 3D o superior. La prevalencia de anisometropía es relativamente alta en las semanas posteriores al nacimiento, en la adolescencia coincidiendo

con el inicio de la miopía y, más notablemente, en adultos mayores que comienzan después del inicio de la presbicia. Tiene alrededor de un tercio de la prevalencia de errores refractivos bilaterales de la misma magnitud. Es importante destacar que la prevalencia de la anisometropía es mayor en los grupos de alta ametropía, lo que sugiere que las fallas de emetropización subyacentes a la ametropía y la anisometropía pueden ser similares.

La ambliopía está presente en el 1-3% de los humanos y alrededor de la mitad o dos tercios de los ambliopes tienen anisometropía, ya sea solos o en combinación con estrabismo. La frecuente coexistencia de ambliopía y anisometropía en el primer examen clínico de un niño promueve la creencia de que la anisometropía ha causado la ambliopía, como se ha demostrado en modelos animales de la enfermedad. Sin embargo, al revisar la literatura sobre humanos y monos, está claro que hay caminos adicionales más allá de esta hipótesis clásica a la concurrencia de anisometropía y ambliopía. Por ejemplo, después de que ha surgido la ambliopía secundaria a privación o estrabismo, a menudo se sigue la anisometropía. En casos de anisometropía sin aparente privación o estrabismo, quedan dudas sobre el fracaso del mecanismo de emetropización que rutinariamente elimina la anisometropía infantil. Además, la cronología del desarrollo de ambliopía está poco documentada en casos de ambliopía anisométrica "pura". Aunque indirecto, el impacto terapéutico de la corrección refractiva sobre la ambliopía anisométrica proporciona un fuerte respaldo para la hipótesis de que la anisometropía causó la ambliopía. La evidencia directa de la etiología de la ambliopía anisométrica requerirá un seguimiento longitudinal de los lactantes en riesgo, lo que plantea numerosos desafíos metodológicos. Sin embargo, si queremos prevenir esta condición, debemos entender los factores que la hacen desarrollarse.

- **Autor:** Dobson V, Miller JM, Clifford-Donaldson CE, Harvey EM
Título: Associations between anisometropia, amblyopia, and reduced stereoacuity in a school-aged population with a high prevalence of astigmatism.
Fuente: Invest Ophthalmol Vis Sci. 2008 Oct;49(10):4427-36. doi: 10.1167/iovs.08-1985. Epub 2008 Jun 6.
Resumen:
PROPÓSITO: Describir la relación entre la magnitud de anisometropía y la diferencia de agudeza interocular (DIA), la estereoagudeza (SA) y la presencia de ambliopía en miembros de una tribu nativa americana en edad escolar con una alta prevalencia de astigmatismo.
MÉTODOS: El error refractivo (autorrefracción ciclopléjica confirmada por retinoscopía), la agudeza visual monocular mejor corregida (AV, gráficos de registro de la retinopatía diabética de tratamiento temprano) y la mejor estereoagudeza corregida (prueba de estereoacuidad preescolar de Randot) se midieron en niños Tohono O'odham de 4 a 13 años de edad (N = 972). La anisometropía se calculó en notación clínica (equivalente esférica y cilindro) y en dos formas de notación vectorial que tienen en cuenta las diferencias interoculares en la magnitud del eje y del cilindro.
RESULTADOS: Astigmatismo $> 0 = 1.00$ D estuvo presente en uno o ambos ojos de 415 niños (42.7%). Se produjeron aumentos significativos en la diferencia de agudeza interocular y la presencia de ambliopía (IAD $> 0 = 2$ líneas logMAR), con $> 0 = 1$ D de anisometropía hiperópica y $> 0 = 2$ a 3 D de anisometropía cilíndrica. Se produjeron disminuciones significativas en estereoagudeza con $> 0 = 0,5$ D de anisometropía hiperópica, miope o cilíndrica. Los resultados de la notación vectorial dependieron del análisis utilizado, pero también mostraron una alteración de la estereoagudeza en los valores más bajos de anisometropía que los asociados con aumentos en la diferencia de agudeza interocular y la presencia de ambliopía.
CONCLUSIONES: La mejor IAD corregida y la presencia de ambliopía están relacionadas con la cantidad y el tipo de diferencia de error refractivo (hipermétrope, miope o cilíndrico) entre los ojos. La

interrupción del punto estereoagudeza aleatorio mejor corregido se produce con diferencias interoculares más pequeñas que las que producen un aumento en la diferencia de agudeza interocular, lo que sugiere que el desarrollo de estereoagudeza depende particularmente de la similitud del error refractivo entre los ojos.

- **Autor:** Jeon HS, Choi DG.

Título: Stereopsis and fusion in anisometropia according to the presence of amblyopia.

Fuente: Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2017 Sep 9.

Resumen:

PROPÓSITO: Evaluar el nivel de estereopsis y fusión en pacientes con anisometropía según la presencia de ambliopía.

MÉTODOS: Se incluyeron 107 niños con anisometropía, divididos en grupos con anisometropía no ambliope (NA, n = 72) y anisometropía ambliope (AA, n = 35). Se inscribieron sujetos normales sin anisometropía en el grupo de control (n = 73). Las principales medidas de resultado fueron el nivel de estereopsis y la fusión sensorial evaluada por Test de Titmus y el test de 4 puntos de Worth, respectivamente, utilizando anteojos anisométricos.

RESULTADOS: El grado de anisometropía en los grupos anisometropía no ambliope, anisometropía ambliope y de control fue de 2,54 dioptrías (D), 4,29 D y 0,30 D, respectivamente (P=0,014). La estereopsis fue significativamente peor en el grupo de anisometropía ambliope que los grupos de anisometropía no ambliope y control (641,71, 76,25, 54,52, respectivamente, P <0,001), mientras que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de anisometropía no ambliope y control. La tasa de fusión fue significativamente menor en el grupo anisometropía ambliope que en el grupo anisometropía no ambliope (14,3% frente a 65,3%, P <0,001), y fue significativamente menor en la anisometropía no ambliope que en el grupo control (65,3% frente a 80,6%, P = 0,001).

CONCLUSIONES: Los niveles de estereopsis y la fusión sensorial con gafas anisométricas fueron significativamente peores en el anisometropía ambliope que en el grupo de anisometropía no ambliope. El nivel de estereopsis en el grupo anisometropía no ambliope, sin embargo, no difirió significativamente del control isométrico, mientras que la tasa de fusión fue significativamente menor. La prescripción temprana de gafas anisométricas es necesaria para mejorar la agudeza visual y la binocularidad en niños con posible anisometropía ambliópica.

- **Autor:** Gui-shuang Ying, Jiayan Huang, Maureen Maguire

Título: Associations of Anisometropia with Unilateral Amblyopia, Interocular Acuity Difference and Stereoacuity in Preschoolers

Fuente: Ophthalmology. 2013 Mar; 120(3): 495–503.

Resumen:

PROPÓSITO: Evaluar la relación de la anisometropía con la ambliopía unilateral, la diferencia de agudeza interocular (DIA) y la estereoagudeza, entre los niños en edad preescolar de Head Start, usando notación clínica y análisis de notación vectorial.

DISEÑO: Estudio multicéntrico y transversal.

PARTICIPANTES: Participantes de 3 a 5 años en el estudio Vision In Preschoolers (VIP) (N = 4040).

MÉTODOS: Análisis secundario de los datos VIP de los participantes que se sometieron a exámenes oculares integrales que incluyeron pruebas de agudeza visual monocular (VA), pruebas de estereoagudeza y refracción ciclopléjica. Se volvió a analizar VA con corrección ciclopléjica completa cuando se cumplieron los criterios de la prueba. La ambliopía unilateral se definió como IAD ≥ 2 líneas en logaritmo del ángulo mínimo de resolución (logMAR). La anisometropía se definió como la diferencia ≥ 0.25 D (dioptría) en el equivalente esférico (SE) o en la potencia del cilindro, y también dos enfoques que usan la notación del vector de potencia. El porcentaje con ambliopía unilateral, DIA media y estereoagudeza media se compararon entre niños anisométricos e isométricos.

PRINCIPALES MEDIDAS DE RESULTADOS: El porcentaje con ambliopía unilateral, IAD media y estereoaquitectura media.

RESULTADOS: En comparación con los niños isométricos, los niños anisométricos tenían un mayor porcentaje de ambliopía unilateral (8% vs. 2%), mayor DIA media (0.07 vs. 0.05 logMAR) y peor estereoaquitectura media (145 vs. 117 segundos de arco) (todos $p < 0.0001$). Cantidades más grandes de anisometropía se asociaron con mayores porcentajes de ambliopía unilateral, DIA más grande y peor estereoaquitectura (tendencia $p < 0.001$). El porcentaje de ambliopía unilateral aumentó significativamente con anisometropía esférica equivalente (SE) > 0.5 D, anisometropía cilíndrica > 0.25 D, meridiano vertical / horizontal (J0) o meridiano oblicuo (J45) > 0.125 D, o distancia dioptrica vectorial (VDD) $> 0,35$ D (todos $p < 0,001$). VDD tenía mayor capacidad para detectar la ambliopía unilateral que el cilindro, SE, J0 y J45 ($p < 0.001$).

CONCLUSIONES: La presencia y la cantidad de anisometropía se asociaron con la presencia de ambliopía unilateral, mayor DAI y peor estereoaquitectura. El nivel umbral de anisometropía en el que la ambliopía unilateral se vuelve significativa fue menor que las pautas actuales. La VDD es más precisa que la anisometropía esférica equivalente o la anisometropía cilíndrica en la identificación de preescolares con ambliopía unilateral.

OBJETIVOS

2.4.1. Objetivo general

Determinar la relación entre anisometropía y ambliopía, y su asociación a la visión de profundidad

2.4.2. Objetivos específicos

- Determinar cuál es el tipo de anisometropía más frecuente que cause ambliopía en nuestro medio
- Determinar cuál es el grado de anisometropía que suele cursar con ambliopía

- Identificar qué grado de ambliopía produce alteración en la visión de profundidad
- Conocer la frecuencia y severidad de la pérdida de la estereopsia en los pacientes estudiados

2.5. Hipótesis

Existe relación entre anisometropía y ambliopía, y éstas están asociadas a alteraciones de la visión de profundidad

3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3.1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

3.1.1. TÉCNICA:

- Examen oftalmológico y determinación de la agudeza visual
- Examen con auto refractómetro para identificar a pacientes con anisometropía.
- Determinación de presencia de ambliopía, luego de realizar la determinación de la agudeza visual con su mejor corrección.
- Realización del TNO Stereotest para determinar si hay alteración en la visión de profundidad

3.1.2. INSTRUMENTOS: Ficha de Recolección de datos (Anexo 1), Cartilla de Snellen (Anexo 2), Autorefractómetro POTEK PRK-5000, TNO Stereotest (ANEXO 3)

3.1.3. MATERIALES:

- Cartilla de Snellen
- Autorefractor POTEK PRK-5000
- TNO Stereotest.
- Material de escritorio
- Computadora personal ASUS Q302L

3.2. Campo de verificación

3.2.1. Ubicación espacial

El estudio se realizará en las Instalaciones del Policlínico Club de Leones, Arequipa.

3.2.2. Ubicación temporal

El estudio se desarrollará en el periodo comprendido entre Septiembre del año 2018 y Enero del año 2019.

3.2.3. Unidades de estudio

3.2.3.1. Universo: Pacientes que acudan a consulta externa por el servicio de oftalmología del Policlínico Club de Leones

3.2.3.2. Tamaño de la Muestra: El tamaño de la muestra será la cantidad de pacientes con anisometropía que sean detectados entre los meses de Septiembre del 2018 a Enero del 2019.

- **Criterios de Inclusión**

- Pacientes diagnosticados con anisometropía
- Pacientes mayores de 4 años y menores de 40 años

- **Criterios de Exclusión**

- Pacientes a los cuales no se les pueda realizar el TNO Stereotest.
- Pacientes que acudan a consulta con diagnóstico de anisometropía pero con otra patología ocular asociada
- Pacientes que acudan a consulta cuyo diagnóstico no sea anisometropía.

3.3. Estrategia de recolección de datos

3.3.1. Organización

Para el proceso de recolección de datos se realizará coordinaciones con el Director del Policlínico y personal de salud para lograr conseguir la autorización para la realización del estudio.

En consulta externa, previamente habiendo brindado consentimiento informado a paciente y/o apoderado; se procederá primero a realizar examen oftalmológico para determinación de la agudeza visual del paciente; de encontrarla alterada se realizará examen con auto refractómetro para identificar a pacientes con anisometropía, de ahí se hará la medida de la vista y de acuerdo a cuanto mejore la visión en el ojo con mayor medida, se determinará si el paciente es portador o no de ambliopía, teniendo en cuenta que el diagnóstico definitivo de ambliopía se hará en los pacientes que usan lentes por primera vez cuando éstos acudan a su control a los 3 meses luego de un periodo de tratamiento de adaptación a los lentes.

La prueba de TNO Stereotest se realizara a todo paciente que tenga diagnóstico de ambliopía, en el momento y a los 3 meses. Todo procedimiento previamente mencionado será efectuado por médico oftalmólogo con ayuda de tesista durante consulta externa del Policlínico Club de Leones.

3.3.2. Recursos

3.3.2.1. Humanos

- Investigador: Edgard Osvaldo Noel Peñafiel
- Asesor: Dr. Edgard Eleazar Noel Córdova (Médico Oftalmólogo)
- Asesor Estadístico

3.3.2.2. Materiales

- Ficha de Recolección de datos
- Cartilla de Snellen
- Autorefractor POTEC PRK-5000

- TNO Stereotest
- Material de escritorio
- Computadora personal ASUS Q302L

3.3.2.3. Financieros

- Autofinanciado

3.3.3. Validación de los instrumentos

La ficha de recolección de datos (Anexo 1) ha sido validada por médico oftalmólogo, dando conformidad de ésta para el fin que se propone.

3.3.4. Criterios o estrategia para el manejo de resultados

Los resultados obtenidos serán analizados estadísticamente mediante el uso de cuadros de análisis de varianza y pruebas estadísticas como Chi cuadrado.

4. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Ago – 18				Sep-18				Dic-18				Ene-19				Feb-19				Mar-19			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Elección del tema																								
2. Revisión bibliográfica																								
3. Aprobación del proyecto																								
4. Ejecución																								
5. Análisis e interpretación																								
6. Informe final																								

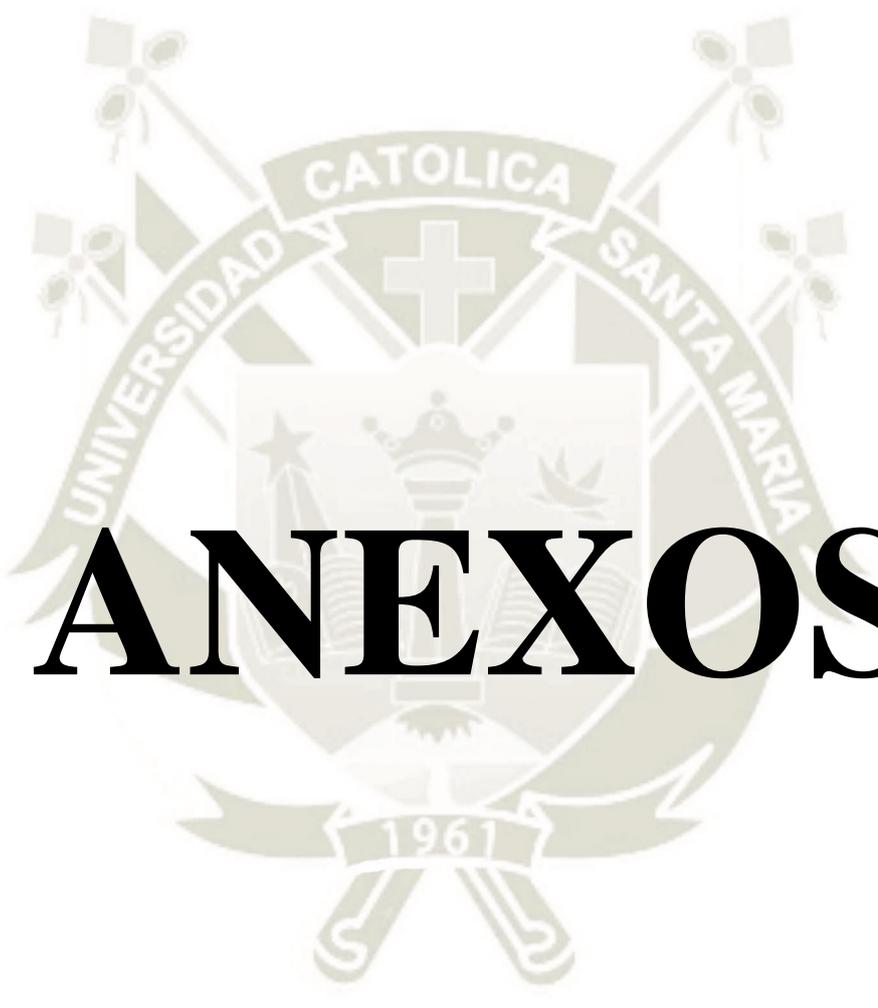
5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

1. Puestas D. Diagnóstico precoz de la ambliopía y del estrabismo en la infancia. *Pediatría Integral*. 1998; N° especial 77.
2. Carulla M. Ambliopía: una revisión desde el desarrollo. *Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular*. 2008; Volumen: 11 páginas 111-119.
3. Levi DM, Knill DC, Bavelier D. Stereopsis and amblyopia: A mini-review. *Vision research*. 2015;114:17-30. doi:10.1016/j.visres.2015.01.002.
4. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The Relationship between Anisometropia and Amblyopia. *Progress in retinal and eye research*. 2013;36:120-158. doi:10.1016/j.preteyeres.2013.05.001.
5. Deng L, Gwiazda JE. Anisometropia in Children from Infancy to 15 Years. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012;53(7):3782-3787. doi:10.1167/iovs.11-8727.
6. Borchert M, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, et al. Anisometropia in Infants and Young Children: Prevalence and Risk Factors from the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*. 2010;117(1):148. doi:10.1016/j.opthta.2009.06.008.
7. Salgado, C. Ambliopía y estrabismo. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Medicina. Boletín de la escuela de medicina. Volumen 30 N° 2 pág 31-36, 2005.
8. Hamm LM, Black J, Dai S, Thompson B. Global processing in amblyopia: a review. *Frontiers in Psychology*. 2014;5:583. doi:10.3389/fpsyg.2014.00583.
9. Birch EE. Amblyopia and Binocular Vision. *Progress in retinal and eye research*. 2013;33:67-84. doi:10.1016/j.preteyeres.2012.11.001.
10. Christmann, L. (2007). Ambliopía. Academia americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo. San francisco, California. 94120-7424
11. Backman H. Los niños en riesgo de ambliopía en desarrollo: ¿Cuándo se refieren a un examen de los ojos. *Pediatría Salud del niño*. 2004; Volumen: 9 páginas 635-637.

12. Dobson V, Miller JM, Clifford-Donaldson CE, Harvey EM. Associations between anisometropia, amblyopia, and reduced stereoacuity in a school-aged population with a high prevalence of astigmatism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:4427–4436.
13. Ying G, Huang J, Maguire M, et al. Associations of Anisometropia with Unilateral Amblyopia, Interocular Acuity Difference and Stereoacuity in Preschoolers. *Ophthalmology*. 2013;120(3):495-503. doi:10.1016/j.ophtha.2012.08.014.
14. Huang C-B, Zhou J, Lu Z-L, Zhou Y. Deficient Binocular Combination Reveals Mechanisms of Anisometric Amblyopia: Signal Attenuation and Interocular Inhibition. *Journal of Vision*. 2011;11(6):10.1167/11.6.4 4. doi:10.1167/11.6.4.
15. Lee CE, Lee YC, Lee S-Y. Factors Influencing the Prevalence of Amblyopia in Children with Anisometropia. *Korean Journal of Ophthalmology : KJO*. 2010;24(4):225-229. doi:10.3341/kjo.2010.24.4.225.
16. Chen B-B, Song F-W, Sun Z-H, Yang Y. Anisometropia magnitude and visual deficits in previously untreated anisometric amblyopia. *International Journal of Ophthalmology*.2013;6(5):606-610. doi:10.3980/j.issn.2222-3959.2013.05.10.
17. Chung STL, Kumar G, Li RW, Levi DM. Characteristics of Fixational Eye Movements in Amblyopia: Limitations on Fixation Stability and Acuity? *Vision research*. 2015;114:87-99.doi:10.1016/j.visres.2015.01.016.
18. Huang C-B, Zhou J, Lu Z-L, Feng L, Zhou Y. Binocular combination in anisometric amblyopia. *Journal of vision*. 2009;9(3):17.1-1716. doi:10.1167/9.3.17.
19. Repka M, Simons K, Kraker R, on behalf of the Pediatric Eye Disease Investigator Group. Laterality of Amblyopia. *American journal of ophthalmology*. 2010;150(2):270-274.doi:10.1016/j.ajo.2010.01.040.
20. Perdziak M, Witkowska D, Gryniewicz W, Przekoracka-Krawczyk A, Ober J. The amblyopic eye in subjects with anisometropia show increased saccadic latency in the delayed saccade task. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2014;8:77.doi:10.3389/fnint.2014.00077.

21. Suttle CM, Melmoth DR, Finlay AL, Sloper JJ, Grant S. Eye–Hand Coordination Skills in Children with and without Amblyopia. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2011;52(3):1851-1864. doi:10.1167/iovs.10-6341.
22. Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. *Eye*. 2011;25(4):403-413. doi:10.1038/eye.2011.4.
23. De Zárate BR, Tejedor J. Current concepts in the management of amblyopia. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2007;1(4):403-414.
24. Cobb CJ, Russell K, Cox A, MacEwen CJ. Factors influencing visual outcome in anisometropic amblyopes. *The British Journal of Ophthalmology*. 2002;86(11):1278-1281.
25. De Souza Lima LCS, Dantas AM, Herzog Neto G, Damasceno EF, Solari HP, Ventura MP. Comparative electrophysiological responses in anisometropic and strabismic amblyopic children. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2017;11:1227-1231. doi:10.2147/OPHTH.S137225.
26. Lithander J, Sjöstrand J. Anisometropic and strabismic amblyopia in the age group 2 years and above: a prospective study of the results of treatment. *The British Journal of Ophthalmology*. 1991;75(2):111-116.
27. Choi MY, Lee K, Hwang J, et al. Comparison between anisometropic and strabismic amblyopia using functional magnetic resonance imaging. *The British Journal of Ophthalmology*. 2001;85(9):1052-1056. doi:10.1136/bjo.85.9.1052.
28. Levi DM, McKee SP, Movshon JA. Visual deficits in anisometropia. *Vision research*. 2011;51(1):48-57. doi:10.1016/j.visres.2010.09.029.
29. Donahue SP. THE RELATIONSHIP BETWEEN ANISOMETROPIA, PATIENT AGE, AND THE DEVELOPMENT OF AMBLYOPIA. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 2005;103:313-336.)
30. Rajavi Z, Sabbaghi H, Baghini AS, et al. Prevalence of Amblyopia and Refractive Errors Among Primary School Children. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*. 2015;10(4):408-416. doi:10.4103/2008-322X.176909.

31. Akram NS, Ajmal M, Fatima K, Furgan A, Ali F. Anisometric Amblyopic Patients; status of binocular single vision in eye OPD of Shalamar Hospital, Lahore. *Professional Med J* 2017;24(3):473-477. Doi:10.17957/TPMJ/17.3719
32. Jeon HS, Choi DG. Stereopsis and fusion in anisometropia according to the presence of amblyopia. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2017;255:2487-2492. DOI:10.1007/s00417-017-3798-3
33. Westheimer G. Clinical evaluation of stereopsis. *Vision Research*. 2013 Sep 20;90:38-42. doi: 10.1016/j.visres.2012.10.005
34. Vancleef K, Read JCA, Herbert W, Goodship N, Woodhouse M, Serrano-Pedraza I. Overestimation of stereo thresholds by the TNO stereotest is not due to global stereopsis. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2017 Jul; 37(4): 507–520. doi: 10.1111/opo.12371
35. Stewart CE, Wallace MP, Stephens DA, Fielder AR, Moseley MJ; MOTAS Cooperative. The effect of amblyopia treatment on stereoacuity. *Journal of AAPOS*. 2013 Apr;17(2):166-73. doi:10.1016/j.jaapos.2012.10.021.
36. García J, Sánchez F, Colomer J, Cortés O, Esparza M, Sánchez-Ventura J, Mengual JM, Merino M, Pallás C, Martínez A. Valoración de la agudeza visual. *Rev Pediatr Aten Primaria* vol.18 no.71 Madrid jul./sep. 2016
37. Jimenez M. Trabajo de Fin de grado "Ambliopía Anisométrica". Repositorio Institucional de Documentos - Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España. 2014. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/30732/files/TAZ-TFG-2014-2704.pdf>
38. Merchante M. Ambliopía y Estrabismo. *Revista de Pediatría Integral*; XXII (1): 32-44. Sevilla, España. 2018.
39. Laméris Ootech B.V. Test For Stereoscopic Vision (TNO). Netherlands Organization for Applied Scientific Research. Decimonovena edición. Holanda.
40. Ciuffreda K, Levi D, Selenow A. *Amblyopia: Basic and Clinical Aspects*. Editorial Butterworth-Heinemann. Estados Unidos de Norteamérica; 1991.



ANEXOS

ANEXO 1:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE DATOS			
N°	NOMBRE	EDAD	
		SEXO	
USO DE CORRECTORES (LENTES)			
AGUDEZA VISUAL SIN CORRECTORES	OD		
	OI		
REFRACCIÓN DEL PACIENTE	OD		
	OI		
AGUDEZA VISUAL CON CORRECTORES	OD		
	OI		
GRADO DE AMBLIOPÍA	LEVE	()	
	MODERADA	()	
	SEVERA	()	
	AUSENTE	()	
TEST			

Arequipa, de Septiembre del 2018

DECLARACIÓN

Yo Edgard Eleazar Noel Córdova, Médico Oftalmólogo con CMP N° y RNE N°, declaro que la encuesta elaborada por el estudiante Edgard Osvaldo Noel Peñafiel, cuyo objetivo es la recolección sistematizada de datos obtenidos en consulta externa sobre: agudeza visual, grado de anisometropía y grado de ambliopía; cumple con su objetivo principal y es válida para el estudio de investigación que se desea aplicar. Por lo cual firmo.

Atentamente

Edgard Eleazar Noel Córdova
CMP N° RNE N°

ANEXO 2: CARTILLA DE SNELLEN

Basado en ángulo
visual de 1 minuto

$\frac{20}{200}$	E	$\frac{200 \text{ FT}}{61 \text{ M}}$	1
$\frac{20}{100}$	F P	$\frac{200 \text{ FT}}{30.5 \text{ M}}$	2
$\frac{20}{70}$	T O Z	$\frac{70 \text{ FT}}{21.3 \text{ M}}$	3
$\frac{20}{50}$	P L E D	$\frac{50 \text{ FT}}{15.2 \text{ M}}$	4
$\frac{20}{40}$	C F P D E	$\frac{40 \text{ FT}}{12.2 \text{ M}}$	5
$\frac{20}{30}$	F E D C P Z	$\frac{30 \text{ FT}}{9.14 \text{ M}}$	6
$\frac{20}{25}$	L D P Z F E C	$\frac{25 \text{ FT}}{7.62 \text{ M}}$	7
$\frac{20}{20}$	D T F O E C L P	$\frac{20 \text{ FT}}{6.10 \text{ M}}$	8
$\frac{20}{15}$	T E L O Z D C F	$\frac{15 \text{ FT}}{4.57 \text{ M}}$	9
$\frac{20}{13}$	F D P L T C E O	$\frac{13 \text{ FT}}{3.96 \text{ M}}$	10
$\frac{20}{10}$	E F Z T L C F D	$\frac{10 \text{ FT}}{3.05 \text{ M}}$	11

ANEXO 3: TNO STEREOTEST

