Universidad de Valparaíso
Facultad de Medicina
Escuela de Tecnología Médica
Mención Oftalmología y Optometría.

Estudio de prevalencia de ambliopía en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

Seminario de Grado

Presentado en conformidad a los requisitos para obtener el

Grado Académico de

"Licenciado en Tecnología Médica con mención en

Oftalmología y Optometría"

Datos de Autores:

Romina Caris Ramírez; 18.031.668-k; +59986400502; rp.caris@gmail.com

Katherine Nuñez Aillape; 19.083.638-K; +56950220694; kana.10@hotmail.com

Antonia Quiroz San Martin; 19.152.508-6; +5696363594; antoquirozsm@gmail.com

Datos del profesor guía

Isabel Palacios Aguirre; 15.830.519-4; +56987403085; isabelpalaciosaguirre@gmail.com

I. AGRADECIMIENTOS:

Deseamos agradecer en primer lugar a nuestras familias que han sido un apoyo constante durante todo este proyecto, que nos han dado consejos, guiado y deseado lo mejor durante este proceso de crecimiento personal. De igual manera, debemos agradecer a nuestros amigos/as que muchas veces tuvieron que ser un bastión en este camino y siempre estuvieron apoyándonos.

En segundo lugar, debemos agradecer a nuestra profesora guía Isabel Palacios que nos ofreció su apoyo desde que aún no teníamos muy claro el rumbo de este trabajo investigativo, que, además, a través de sus retroalimentaciones hemos podido lograr lo que visualizábamos para poder ir finalizando este capítulo. También agradecemos a la profesora Andrea Ovando por guiarnos durante este proceso y siempre estar dispuesta a ayudarnos como grupo y orientarnos en el desarrollo y la planificación. Por último, agradecemos al profesor Alex Mora que nos acogió llenas de dudas, pero nos dio todos los conocimientos para poder trabajar con los datos y dedicarnos tiempo incluso cuando se encontraba en su lugar de trabajo

II. DEDICATORIA:

En primer lugar, agradezco a Dios la vida y la salud. Agradezco a mi madre por ofrecerme la oportunidad de asistir a la universidad y creer en mis capacidades, por apoyarme en este gran proyecto de ser una "profesional" como ella dice, independiente de todas las peripecias que pudieron suceder en el camino y de todos los baches que nos tocó sortear. Agradezco a mi hermana por su existencia y compañía, y apoyarme con su sabiduría en la realización de algunos aspectos del proyecto de tesis. Doy gracias por aquella persona especial que posee mi corazón, por todos los tiempos de calidad compartidos y por todas las ayudas efectuadas a lo largo de este camino llamado universidad.

Gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser, gracias por todas las enseñanzas aprendidas a lo largo de toda mi existencia y mostrarme el valor de lo que realmente es importante.

Gracias a todos aquellos docentes que formaron parte de mi educación, por todos aquellos que me motivaron a que siempre se puede conseguir algo más, que solo basta un poco esfuerzo y dedicación, por aquellos que creyeron en mí y que en resumidas palabras se concentra en la frase "El conocimiento es poder" de Francis Bacon.

Romina Patricia Caris Ramírez

"Si quieres triunfar en la vida,

haz de la perseverancia tu amigo del alma,

de la experiencia tu sabio consejero,

de la advertencia tu hermano mayor

y de la esperanza tu genio guardián"

-Joseph Addison.

Agradecer a la vida, a mis padres, hermana y familiares

por ser un apoyo fundamental en este trayecto llamado universidad.

A mis amigos que hacen más ligera la carga, ya que todos compartimos la misma meta.

A mis compañeras que demuestran que todo es posible ante lo más adverso.

Y a aquellos que sumaron su granito de arena, confiando en mí hasta el final.

Katherine Núñez Aillape

"Sólo me repito que a veces es fácil olvidar

de dónde vienes y quién eres,

yo sé lo que hice bien, yo sé lo que hice mal"

Quiero agradecer a mi familia, amigos/as y

mi fiel compañero quienes han sido

mi principal apoyo y fuente de energía

durante todo este proceso,

que me han enseñado que siempre se puede más.

Antonia Quiroz San Martin

III. RESUMEN:

Introducción: el concepto de Ambliopía consiste en una afección visual en niños, que se caracteriza por la disminución de la agudeza visual esperada para su edad sin causa orgánica aparente. Para detectar y diagnosticar la ambliopía se utiliza una serie de exámenes que sirven para evaluar la Agudeza Visual, destacando entre ellos el Test de Teller, que es útil para sujetos pre verbales, no cooperados o con problemas cognitivos.

Objetivo: Estimar la prevalencia de ambliopía en una determinada población a partir de datos simulados.

Materiales y métodos: estudio transversal y descriptivo. Se estudió la prevalencia de la ambliopía y las características de esta alteración como de los sujetos que la posean, para ello se realizó una simulación de datos basada en la bibliografía principalmente de estudios previos latinoamericanos. El estudio se desarrolló en 8442 sujetos en un centro clínico de la comuna de Valparaíso durante los años 2018-2019. Además, a través de la estadística inferencial y el método de odds ratio, se buscó si las características clínicas de la población se podrían considerar factor de riesgo.

Se utilizó el programa STATA 16.0 para el análisis de las variables.

Resultados: del total de la muestra se encontró una prevalencia de ambliopía del 4,32%, lo que corresponde a 365 sujetos. Dentro de los sujetos, la ambliopía unilateral fue predominante en OI versus el OD con un 60,25% de prevalencia, la gravedad de esta alteración fue principalmente leve con una prevalencia del 66,84% y de acuerdo al tipo de ambliopía la más común fue del tipo estrábica (principalmente endotropia) con una prevalencia del 51,50%, seguida por la ambliopía refractiva (mayor cantidad de sujetos con astigmatismo miópico compuesto) con una prevalencia del 40,82%

Conclusión: la prevalencia de ambliopía en preescolares encontrada es superior a lo establecido a nivel mundial, pero es cercana a las cifras encontradas en Latinoamérica y

que el encontrar unos test adecuados para ellos, donde no tienen que emitir respuestas claras puede permitir detectar ambliopía antes de los 4 años lo que permite un tratamiento más anticipado dentro del periodo de plasticidad visual.

Palabras claves: ambliopía, test de teller, agudeza visual, binocularidad, desarrollo visual

IV. ABSTRACT:

Background: amblyopia refers to a visual disturbance in children characterized by diminished visual acuity expected for age without an organic cause. To detect and diagnose amblyopia there are multiple diagnostic tests available, one of them is Teller's Test, useful for non-verbal, that lack cooperation or with cognitive difficulties subjects.

Objective: to estimate amblyopia's prevalence in a simulated population database.

Material and method: descriptive cross-sectional study. Prevalence and clinical characteristics of amblyopia were studied o toddlers diagnosed with this visual disturbance, to accomplish this we simulated a clinical database based on previously published bibliography of Latin American studies. The database was compound of 8442 subjects of a clinical center of Valparaiso among 2018-2019.

We used inferential statistics with odds ratio calculation to identify clinical risk factors for amblyopia's development.

We used STATA 16.0 to analyze the data.

Results: it was found a 4.32% amblyopia's prevalence (365 individuals) among the sample. Among affected individuals, unilateral amblyopia was more prevalent on the left eye than the right eye with 60.25%, The severity of the disturbance was in general mild with a 66.84% prevalence. The most common type was the one related to strabismus (mainly endotrophic) with a rate of 51,5% followed by refractive errors (mainly compound myopic astigmatism) with a rate of 40,82%.

Conclusion: amblyopia prevalence found among children is higher than the one reported globally, but close to the numbers found on Latin America.

Finding a right test for this group, younger than 4 years old, allows an early treatment in the visual plasticity time period.

Key words: amblyopia, Teller Test, visual acuity, binocularity, visual development.

V. LISTA DE ACRÓNIMOS:

AAO: asociación americana de oftalmología.

AAPOS: patrón de práctica de ambliopía por la asociación americana de oftalmología.

APS: atención primaria en salud.

AUGE: Acceso Universal de Garantías Explícitas

AV: agudeza visual.

CC: con corrección

GES: Garantías Explícitas en Salud

LC: lente de contacto.

OD: ojo derecho

OI: ojo izquierdo

OU: ambos ojos (traducción en inglés)

SC: sensibilidad al contraste

PEV: potenciales evocados visuales.

TAC: tarjetas de test de teller (traducción en inglés, teller acuity cards)

Cy/cm: ciclos por centímetro, unidad de medida.

Sd: síndrome.

S/CC: sin la característica clínica

C/CC: con la característica clínica.

OR: odds ratio

VI. ÍNDICE DE CONTENIDOS

Tabla de contenido:

I. AGRADECIMIENTOS: 2
II. DEDICATORIA: 3
III. RESUMEN: 6
IV. ABSTRACT: 8
V. LISTA DE ACRÓNIMOS: 9
VI. ÍNDICE DE CONTENIDOS 10
Índice de Gráficos: 13
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN: 14
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO: 18
2.1 Desarrollo Visual: 18
2.1.1 Etapas del desarrollo visual: (17) 18
2.2 Visión Binocular: 19
2.2.1 Condiciones de la visión binocular: 20
2.2.3 Grados de la visión binocular: 22
2.3 Sensibilidad al contraste (SC): 24
2.3.1 Concepto: 24
2.3.2 Desarrollo de la sensibilidad al contraste: 24
2.3.3 Sensibilidad al Contraste y AV: 25
2.3.4 Sensibilidad al contraste y Ambliopía: 26
2.3.5 Sensibilidad al contraste y Test de Teller: 27
2.4. Evaluación oftálmica Pediátrica: 28
2.4.1 Tamizaje Visual: 28
2.4.2 Condiciones oculares más frecuentes en paciente pediátrico: 29
2.4.2 Consideraciones de la evaluación oftalmológica: 32
2.5. Ambliopía: 33
2.5.1 Definición: 33
2.5.2 Clasificación establecida en Chile, control APS: (10) 33

2.4.3 Clasificación establecida por AAO, según su etiología: 34
2.4.4. Diagnóstico ambliopía: 35
2.4.5 Factores de Riesgo Ambliopía: 37
2.4.6 Tratamiento: 39
2.5. Anomalías genéticas asociadas a Ambliopía: 43
2.5.1 Síndrome de Down: 43
2.5.3 Síndrome Cornelia de Lange: 44
2.5.4 Sindrome de Noonan: 44
2.6 Test de Teller: 45
2.6.1 Fundamento: 45
2.6.2 Principio de mirada preferencial: 45
2.6.3 Elementos del Test: (72) 46
2.6.4 Condiciones del test: 47
2.6.5 Procedimiento: (72,74) 49
2.6.6 Duración del test: 52
2.6.7 Consideraciones generales: (72,74,75) 52
2.6.8 Pacientes con baja visión: 53
CAPÍTULO 3: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: 54
3.1 Pregunta de Investigación: 54
3.2 Relevancia: 54
CAPÍTULO 4. OBJETIVOS: 55
4.1 Objetivo general: 55
4.2 Objetivos específicos: 56
CAPÍTULO 5. Metodología: 56
5.1 Tipo de estudio: 56
5.2 Población de estudio: 57
5.3 Muestra: 57
5.3.1 Definición de la muestra: 57
5.3.2 Tamaño de la muestra: 57
5.3.3 Tipo de muestreo: 57
5.4 Criterios de elegibilidad: 58

5.4.1. Criterios de inclusión 58
5.4.2. Criterios de exclusión 58
5.5 Variables: 59
5.6 Métodos y fuentes de recolección de información 61
5.7 Procedimiento y actividades: 62
5.8 Plan de Análisis: 64
5.9. Consideraciones Éticas: 65
5.10. Factibilidad: 66
CAPÍTULO 6. RESULTADOS: 67
6.1 Características de la muestra: 67
6.1.1 Sociodemográficas 67
6.1.2 Clínicas: 69
6.2 De los sujetos ambliopes: 70
6.2.1 Características sociodemográficas: 70
6.2.2 Características clínicas: 73
6.2.3 Lateralidad de la ambliopía: 75
6.2.4 Gravedad de la ambliopía: 76
6.2.5 Tipos de Ambliopía: 77
CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN 80
7.1 Limitaciones: 82
7.2 Recomendaciones: 83
CAPÍTULO 8. CONCLUSIÓN: 84
CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA: 85
CAPÍTULO 10. ANEXOS: 95
Anexo n°1 95
Anexo n° 2: 96
Anexo n°3 97
Anexo n°4 98

Índice de Tablas:

Tabla 1: Desarrollo del Comportamiento visual..... 19
Tabla 2: Panel de la Academia Americana Pediátrica y Estrabismo 30
Tabla 3: Programa salud del estudiante. 31
Tabla 4: Normas recomendadas en oftalmología pediátrica (42)..... 41
Tabla 5: Edad y Distancia a realizar examen. 47
Tabla 6: Edad y frecuencia espacial a considerar..... 48
Tabla 7: Rango de AV con tarjetas de Teller 51
Tabla 8: Distribución de edad..... 67
Tabla 9: Número de sujetos estudiados en relación a deciles 68
Tabla 10: Frecuencia de alteraciones genéticas..... 69
Tabla 11: Intervalos de edad de población ambliope..... 71
Tabla 12: Nivel socioeconómico de sujetos ambliopes 72
Tabla 13: Sujetos ambliopes y sanos en relación a exposición a prematurez 73
Tabla 14: Sujetos ambliopes y sanos en relación a exposición a enf. genéticas 74
Tabla 15: Sujetos enfermosy sanos en relación a exposición a antecedentes familiares..... 75
Tabla 16: Lateralidad en relación a ambliopía 75
Tabla 17: Número de sujetos relaciones con la gravedad de ambliopía 76
Tabla 18: Número de sujetos relacionados con el tipo de ambliopía 78

Índice de Gráficos:

Gráfico 1: Sujetos prematuros, con enfermedades genéticas y con antecedentes familiares con o sin características clínicas. 70
Gráfico N°2: Representación de la edad de detección de ambliopía dentro de la población ambliope. 72
Gráfico N°3. Figuración de la lateralidad de la Ambliopía. Se aprecia que la ambliopía unilateral es predominante respecto a la ambliopía bilateral..... 76
Gráfico N° 4. Representación de la gravedad de la ambliopía dentro de la población ambliope. Obsérvese que la ambliopía leve es sobresaliente en comparación con la ambliopía tanto moderada como grave. 77
Gráfico N° 5. Indica el tipo de ambliopía presente respecto a la población ambliope. Se puede observar que el tipo de ambliopía estrábica y refractiva son las que más predominan dentro de la población ambliope..... 79

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN:

El globo ocular es un órgano sensitivo que se encarga de la percepción y adquisición de las imágenes que nos rodean. Este órgano comienza a formarse en el día 22 de la gestación y cualquier perturbación de este proceso puede provocar una modificación de las estructuras que lo componen, lo que finalmente desencadena una alteración en cuanto a la función sensitiva. Las imágenes obtenidas por ambos ojos son transformadas en señales eléctricas que viajan a lo largo de la vía óptica para ser recepcionadas e interpretadas por el cerebro, por lo que cualquier alteración estructural dificulta dicha interpretación. (1)

El desarrollo visual postnatal es una etapa vital en los infantes denominado periodo de plasticidad visual, el cual "se entiende comúnmente como el período durante el cual una experiencia visual anormal puede influir en el desarrollo del sistema visual sensorial". (2). Por lo tanto, es de gran importancia detectar cualquier alteración ya sea anatómica, orgánica, de motilidad o de integración visual durante ese periodo que comprende desde los 0 a los 8 años.

Según la evidencia nacional y de acuerdo a la II° Encuesta de Calidad de Vida y Salud aplicada en Chile, el 8,9% de la población menor de 15 años posee alguna alteración visual (3) desconociendo si su desarrollo se produjo en el periodo prenatal o postnatal. Dentro de las alteraciones visuales que más afecta a los infantes a nivel mundial se puede encontrar estrabismo (1-2%), ametropías no corregidas (20%), y la ambliopía (2-5%) (4) siendo esta última ocasionada por las dos anteriores en algunos de los casos.

La ambliopía es una disminución de agudeza visual sin causa orgánica aparente, que de acuerdo a estadísticas mundiales en edad preescolar tiene una prevalencia del 3 al 4% (5). Siendo un porcentaje no menor, se considera de vital importancia conocer los test más adecuados para medir la agudeza visual, dentro de las pruebas que miden la agudeza visual en pacientes pediátricos se encuentran: la E de Snellen, C de Landolt y

el Test de Teller. La elección de cada test se realiza mediante la edad, el desarrollo cognitivo, la capacidad de comunicación y expresión que posee cada individuo.

El test de Teller, es un procedimiento clínico utilizado para cuantificar la visión o detectar alteraciones mono o binoculares del paciente, por lo general aplicado "en bebés, a partir de aproximadamente 1 mes de edad, puede usarse hasta la edad necesaria para niños con retrasos en el desarrollo, con o sin comorbilidades o deficiencias asociadas" (6)

Analizando la realidad del país, el Ministerio de Salud de Chile ofrece diversas prestaciones de salud para atender problemas visuales que puedan afectar a la población, estas garantías explícitas en salud (GES) tienen como finalidad "Garantizar a las personas diagnosticadas por uno o más problemas de salud AUGE, acceso a una atención de salud sin discriminación, oportuna, de calidad y con protección financiera", (7) respecto a lo que dicta la Ley 19.996 de la legislación chilena. Dentro de las garantías explícitas de salud que poseen los chilenos, existe lo que se denomina "los exámenes preventivos en salud", los cuales se aplican a diversos grupos etarios.

En primer lugar, se cuenta con el control del recién nacido en donde se realiza una evaluación principalmente anatómica, se buscan anormalidades en los párpados o ausencia de globo ocular, además se verifica si el neonato presenta una desviación ocular congénita.

En segundo lugar, está la evaluación a los niños y niñas de edad entre los 2 - 5 años (24-50 meses), a los cuales mediante el "control del niño sano" (8) se les realiza una evaluación por el método de control con una enfermera certificada de la APS. Esto tiene como objetivo detectar la presencia de ambliopía mediante la utilización de la cartilla E de Snellen, realizar la revisión de reflejos corneales y rojo pupilar empleando la oftalmoscopia directa con el fin de descartar la existencia de otras alteraciones visuales como, por ejemplo: cataratas, glaucoma, retinoblastoma entre otras (9); ésta labor alcanza una cobertura del 60% de la población beneficiaria. (8)

Además, dentro de los servicios de salud existen guías clínicas/normativas para cada rango etario, y de acuerdo con los "Protocolos de Salud oftalmológica en Atención Primaria" en niños menores o igual a 3 años y en edad preescolar, el objetivo principal es la detección de ambliopía y sus factores de riesgo. (10)

La ambliopía puede estar ocasionada por diversas condiciones oculares, por esto que la revisión sistemática del infante tanto a nivel anatómico en lo que respecta al globo ocular como su función sensorial es fundamental, ya que, en ello radicará el cómo se clasificará y abordará esta alteración visual. Considerando los distintos tipos de ambliopía (anisometrópica, estrábica y por deprivación) se encuentra en un mayor porcentaje la ambliopía anisometrópica y estrábica siendo las más comunes dentro de la población pediátrica alcanzando un 90%.(11) En Chile no existen estudios completos respecto a la prevalencia de ambliopía, ni tampoco está definido cuál es el examen principal para detectarla en los pacientes menores de 3 años, ya que, las guías clínicas publicadas por el Ministerio de Salud se enfocan en la detección posterior a los 36 meses y por lo general posterior a los 48 meses. Sin embargo, "a nivel internacional se ha reconocido el Test de Teller como fundamental para realizar la medición de agudeza visual en niños pre verbales. Se considera como una herramienta de evaluación rápida, confiable y efectiva para su uso en entornos pediátricos. (12)

Considerando lo anterior, si se realizara un enfoque más agudo en la población más vulnerable a presentar ambliopía y al daño visual que ésta podría afectar en el futuro, considerando que "con el tiempo el ojo ambliope podría quedar permanentemente privado de visión, viéndose afectada la visión en profundidad (3D), y que en el peor de los casos el ojo que presenta mejor visión padezca de alguna enfermedad o lesión, el ojo ambliope no sería capaz de compensar esa pérdida de visión". (13) Lo que en un futuro sin la detección en el momento correcto y el tratamiento adecuado puede afectar de forma permanente la visión del sujeto. (14) De esta forma se alteraría significativamente la vida del individuo que padece ambliopía, ya que, podría presentar "mal rendimiento escolar, un inadecuado proceso de desarrollo,

dificultades psicológicas durante la adolescencia y, más adelante problemas laborales por compromiso de la visión binocular". (9)

Para finalizar, es importante realizar la "detección de afecciones oculares que amenazan la visión al inicio del desarrollo del niño, esto brinda una gran oportunidad para prevenir una discapacidad significativa en el futuro" (15), por lo que la utilización del test de Teller para la evaluación, diagnóstico y seguimiento de ambliopía en pacientes pre verbales puede favorecer el tratamiento de dicha alteración visual.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO:

2.1 Desarrollo Visual:

La visión es el sentido menos desarrollado del neonato, es decir, nace con la capacidad de aprender a ver. El desarrollo visual tiene una estrecha relación con la maduración tanto motriz como neuronal, esto explica por qué los recién nacidos tienen una agudeza visual deficiente y conforme pasa el tiempo su agudeza visual mejora considerablemente. Siendo capaz de lograr una visión de 20/20 a medida que crece.

La visión como tal comienza a desarrollarse a partir del nacimiento ya que requiere de un proceso bioquímico para que esta se desarrolle, es decir, someterse a una fuente luminosa. El desarrollo de la visión es un proceso complejo, ya que en los primeros meses de vida el cerebro y el sistema visual están inmaduros y las conexiones neuronales aún no están bien formadas ni estabilizadas por lo que cualquier alteración sensorial en esta época se puede afectar de forma permanentemente la visión del sujeto. (16)

Si se presenta algún problema antes de los 3 años, esto puede afectar en la maduración binocular, y el sistema nervioso central, producto de su gran plasticidad sensorial, por lo tanto, es capaz de adaptarse a una nueva situación patológica. Se desarrolla así un sistema de visión anómalo no binocular, es decir, un sistema de visión alternativo, que después de perder la plasticidad queda fijado para siempre. (16)

2.1.1 Etapas del desarrollo visual: (17)

Tabla 1: Desarrollo del Comportamiento visual **Acta pediátrica de atención primaria**	
1 mes	fijación esporádica, mira la cara de sus padres
2 meses	fija la mirada, sigue un objeto en 180°
3 meses	se mira las manos
4 meses	se mira en el espejo, reconoce su rostro
6 meses	coge objetos pequeños como sus juguetes
12 meses	mira y recoge objetos diminutos como una miga de pan. AV = 20/140
2 a 4 años (24 a 48 meses)	AV = 20/48 a 20/40
5 a 6 años (60 a 72 meses)	AV = 20/33 a 20/30
7 a 9 años (84 a 108 meses)	AV = 20/25 a 20/20

De acuerdo a lo presentado en la tabla n°1 se puede observar cómo el infante y su visión va variando de acuerdo a la edad que éste posea, cualquier alteración que ocurra en una de estas etapas afectará el desarrollo normal de la visión, existiendo una posibilidad de adquirir ambliopía. Lo que sin un tratamiento temprano y eficaz puede traer consecuencias a lo largo de la vida del sujeto desde un mal rendimiento escolar hasta la limitación de oportunidades de trabajo por el simple hecho de tener una visión monocular.

2.2 Visión Binocular:

La binocularidad es el resultado de la utilización de ambos ojos simultáneamente, esto implica el equilibrio óptico, sensorial y motor de los ojos. Permitiendo que la recepción de imágenes obtenidas por ambos ojos, es decir, las sensaciones recibidas por cada una de las retinas se integren en el cerebro fusionándose entre sí, y se obtenga como resultado una única imagen. Esta imagen tiene como característica principal evidenciar relieves y cálculo de distancias de los objetos que se encuentran en el campo de visión, en otros términos, se refiere a una imagen estereoscópica o en tercera dimensión. (18,19)

2.2.1 Condiciones de la visión binocular:

2.2.1.1 Existencia de una sensación adecuada recibida por los dos ojos, en condición de igualdad, o muy similar, en cuanto a nitidez, forma, tamaño, contraste y color. (19)

2.2.1.2 Los campos visuales monoculares se superpongan en todas las direcciones de mirada. (20) Teniendo como objetivo final un campo visual común (Fig. N°1) para ambos ojos, siendo éste de mayor amplitud que los campos visuales monoculares. (19)

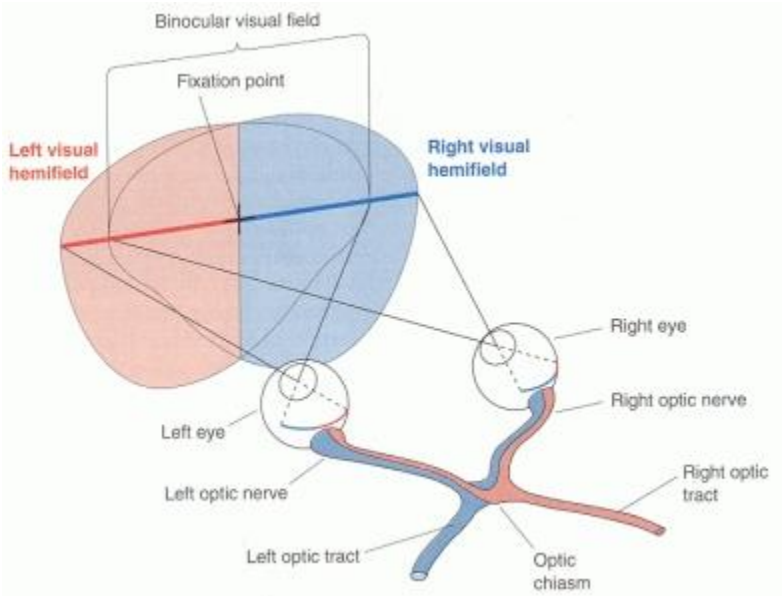


Figura N°1 - Visión binocular, campo visual binocular.

Ocularis, "Vision Binocular". 2006 (21)

2.2.1.3 Toda la información captada por los receptores oculares se ha de transmitir al cerebro de una forma armoniosa (19), de modo que exista una alineación ocular correcta y que las imágenes similares de cada ojo se formen en puntos de la retina proyectados en las mismas células binoculares corticales (22), es decir, que se esté en presencia de una correspondencia retiniana normal.

2.2.1.4 Los campos de fijación individuales se superpongan debido a los movimientos coordinados de los ojos (20), es decir, que la motilidad ocular en la estática y en el movimiento se encontrará equilibrada, de tal forma que cuando los ojos se dirijan a los distintos objetos del espacio se realizará de modo sinérgico (19) con el objetivo de que la fijación de los objetos se realice por puntos correspondientes retinales. Se debe tener en consideración la diferencia entre campo de visión (Fig. N°2) y campo de fijación (Fig. N°3). El campo de visión se refiere a la porción del espacio, en la que se ven los objetos simultáneamente, mientras la mirada está fija en un punto (23) y la cabeza se encuentra estacionaria. Mientras que el campo de fijación es la región que contiene todos los puntos que pueden ser fijados por el ojo, sin ningún movimiento de la cabeza. Los límites del campo de fijación dependen de la posición de las estructuras anatómicas que rodean los ojos. (24)

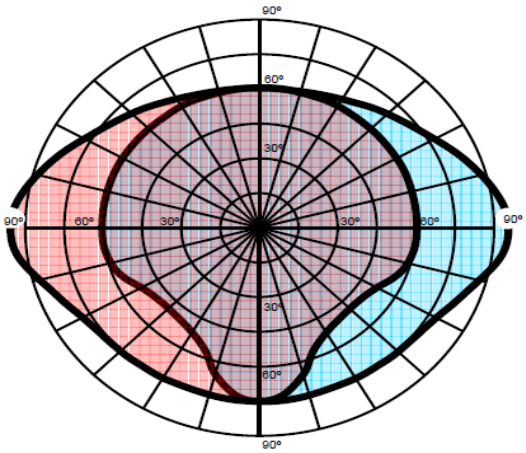


Figura N° 2 - Campo Visual conjunto y campo visual binocular (morado).

Alvarez J.L. Tapias, M. Generalidades sobre la visión binocular. (24)

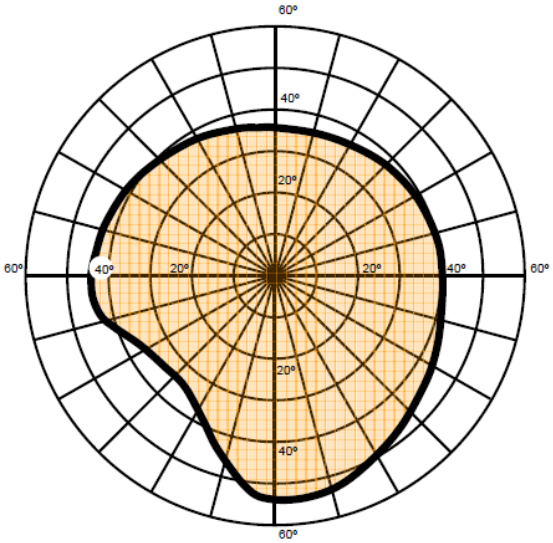


Figura N° 3 - *Campo de fijación del ojo derecho*

Alvarez J.L. Tapias, M. Generalidades sobre la visión binocular. (24)

2.2.1.5 Que la transmisión neuronal desde los dos ojos alcance la misma área cerebral para que se produzca la fusión de las imágenes y se dé la coordinación de la percepción (20). Esta transmisión es posible gracias a la existencia de las vías ópticas, vías oculo-motoras, vías sensitivas y sistema nervioso autónomo, cuya sincronización no podría ser posible sin la ayuda prestada por la autorregulación cibernética (19), es decir, por la existencia de una central de comandos superiores ubicada en el cerebro.

2.2.3 Grados de la visión binocular:

Existen diversos grados de visión binocular, los cuales son: percepción simultánea, fusión y estereopsis. Estos van en el orden estrictamente mencionado anteriormente, ya que, son ascendentes en cuanto a su desarrollo. El avance del desarrollo de los grados de visión está directamente relacionado con las exigencias del ambiente en que el individuo se desenvuelve.

2.2.3.1 Percepción simultánea:

Es el primer grado de visión y es la respuesta más primitiva de visión binocular. Consiste en un estímulo, consecuencia de una imagen exterior, que incide al mismo tiempo sobre las dos retinas. El cerebro ve dos imágenes simultáneas, pero no las llega a unificar. Se habla de una visión básica, la cual proporciona información suficiente para responder o iniciar una acción, es un tipo de visión primitiva que facilita decisiones tanto de lucha o de huida (25).

2.2.3.2 Fusión:

Es el segundo grado de visión binocular y se refiere a un tipo de visión más evolutivo debido a que se desarrolla bajo las demandas y exigencias del ambiente, en donde las necesidades de supervivencia exijan ver de frente, observar, buscar, encontrar y conceptualizar todo lo que se encuentra en frente de los individuos. (25) La fusión consiste en el acto de integración y unificación de las dos imágenes captadas por ambas retinas y llegadas a los estratos superiores a través de la vía óptica (26).

Para que exista fusión es indispensable:

- La existencia de similitud de las imágenes percibidas por ambos ojos en cuanto a tamaño y forma.
- La presencia de un campo visual binocular.
- El estado de la musculatura se debe encontrar indemne y funcional.
- Estar en presencia de correspondencia retiniana normal.

2.2.3.3 Estereopsis:

Es el último grado de visión binocular, es el más complejo, refinado y es el que tarda más tiempo en desarrollarse. (18) Este nivel de progreso exige tener una mayor coordinación motora y sensorial, para lograr captar hasta el más mínimo espacio perceptible. (25) Es el que permite la visión en tercera dimensión, apreciando los relieves de los objetos que se encuentran en el espacio visual (27). Esto se logra mediante la percepción de la distancia relativa entre los objetos que se produce como consecuencia del procesamiento neural de las disparidades binoculares horizontales relativas entre las imágenes retinianas monoculares. La disparidad retiniana se debe a que las imágenes son captadas bajo puntos de vista perspectivos distintos, en base a la ubicación anatómica que presentan ambos globos oculares.

2.3 Sensibilidad al contraste (SC):

2.3.1 Concepto:

El contraste espacial es una dimensión física que se refiere a la transición claro-oscuro de un borde o un borde de la imagen que delimita la existencia de un patrón y objeto. (28) También se puede expresar como ciclos por grado, que determina las diferentes frecuencias espaciales de acuerdo con el número de veces que se repiten los ciclos en una unidad o grado. La sensibilidad al contraste se define como la capacidad de discriminar diferencias de iluminación entre áreas adyacentes, siendo su umbral la menor cantidad de contraste necesaria para lograr esta distinción (29,30), por lo tanto, se refiere al menor contraste que el sistema visual puede detectar. Esto se puede comprender de mejor manera con acciones de la vida cotidiana, por ejemplo: no es lo mismo coser con hilo negro sobre una tela blanca que sobre una tela negra. (31) Existen dos métodos para realizar la evaluación de SC el primero es por medio del test de enrejado el cual consiste en rejillas sinusoidales y el segundo por medio de letras de contraste decreciente.

2.3.2 Desarrollo de la sensibilidad al contraste:

Los niveles de SC son más bajos en la infancia que en la edad adulta, ampliando su espectro en el tiempo en todas las frecuencias espaciales, alcanzando niveles similares a los del adulto a la edad de 8 años. Esto se demuestra con estudios de AV medida con mirada preferencial y PEV en pacientes de edad menor a 48 meses. (31)

La SC al igual que la AV se desarrolla rápidamente en el primer año de vida. La SC se desarrolla con rapidez tanto en bajas como en altas frecuencias en los primeros 3-4 meses de vida (31)

2.3.2.1 Se pueden evidenciar tres etapas de desarrollo de sensibilidad al contraste:

- *Etapa 1:*

Corresponde al periodo que oscila entre la semana 4 y 9 del desarrollo del infante. Etapa en donde se produce un incremento de la sensibilidad al contraste de forma global, es decir, se incrementan todas las frecuencias espaciales por igual.

- *Etapa 2:*

Hace referencia al periodo que fluctúa entre la semana 9 y 30 del desarrollo del infante. En este periodo la SC en frecuencias espaciales bajas permanece constante y ocurre un incremento de las frecuencias espaciales altas.

- *Etapa 3:*

Alude al periodo que oscila entre los 8 y 12 meses del desarrollo y corresponde a una fase lenta del desarrollo de la SC que se mantiene constante hasta alcanzar niveles similares a la edad adulta. (31)

Los bebés presentan mayor sensibilidad a las frecuencias espaciales bajas, debido a que su retina periférica se encuentra más desarrollada en los primeros meses de vida y mejora a las 9 semanas, alcanzando la forma típica a la semana 28, aunque con valores inferiores. La adquisición de las frecuencias espaciales altas se encuentra en estrecha relación con el desarrollo de la fóvea (31). Según conforme avanza el desarrollo del individuo aparecen nuevos cambios en la SC, existiendo una disminución de las frecuencias espaciales medias y altas.

2.3.3 Sensibilidad al Contraste y AV:

La evaluación de la función visual humana considera el estudio de: agudeza visual, campo visual y la sensibilidad al contraste (29), este último es de utilidad cuando los pacientes no alcanzan el objetivo esperado para su edad, según su desarrollo en una evaluación rutinaria de agudeza visual.

Cabe destacar que las mediciones de sensibilidad al contraste discrepan de las medidas de AV. Considerando que la “agudeza visual es una medida de la capacidad de resolución

espacial del sistema visual en condiciones de muy alto contraste al ver un objetivo y que mide únicamente la resolución del sistema visual en frecuencias espaciales altas, aisladas en un solo punto de corte, mientras que la SC describe la visión y la pérdida de visión en forma más completa, ya que, mide diferentes frecuencias espaciales con varios puntos de corte. (32)

En otras palabras, la agudeza visual mide la cantidad de visión que poseen los individuos a diferencia de la SC que mide la calidad de la visión de los sujetos.

En la vida cotidiana se mantiene una estrecha relación con objetos que poseen diferentes niveles de contraste, tamaños, formas y colores, en donde éstos son vistos sin mayor esfuerzo por el ser humano. Estos objetos se pueden descomponer en patrones simples llamados ondas sinusoidales, que son hasta cinco veces más sensibles que las letras u otros patrones. La SC evalúa subjetivamente la función visual a través de la percepción de frecuencias espaciales y contraste (32). Las frecuencias espaciales bajas evalúan la sensibilidad de objetos muy grandes, mientras que las frecuencias altas miden la sensibilidad de objetos muy pequeños (29).

El Test de SC brinda información importante ya que revela condiciones de pérdidas de visión que no son detectadas con los test de AV y también detecta cualquier cambio del sistema visual desde la córnea hasta el nervio óptico (30). De esta forma se pueden interpretar de mejor manera los problemas visuales encontrados en pacientes con alteración de la visión.

La importancia clínica de la SC está respaldada por investigaciones que muestran muchas afecciones, incluida la ambliopía, problemas refractivos, enfermedades corneales, el glaucoma, degeneración macular, retinopatía diabética y cataratas, todas están patologías tienen en común pérdidas mesurables en la SC, incluso en casos en que la AV puede estar en el rango normal. (32,33)

2.3.4 Sensibilidad al contraste y Ambliopía:

La habilidad para detectar diferencias en contraste y brillo es anormal en los ambliopes y la pérdida de sensibilidad al contraste fotópica es una de las características de la ambliopía

(34). Se debe resaltar que en los cuadros tanto de ambliopía estrábica como anisometrópica se presenta un mayor déficit en agudeza visual que en sensibilidad al contraste. (34)

Es importante considerar que la valoración de la función visual presenta limitaciones significativas en cuanto al tamizaje de la población preescolar, teniendo en consideración que mientras más temprano se detecten los factores ambliogénicos mayor es la posibilidad de mejoría y de esta forma se disminuye la gravedad de las consecuencias futuras para el paciente. Es por ello que es relevante evaluar tanto la función visual como la estereopsis y la sensibilidad al contraste, aumentando de este modo la probabilidad de detección en pacientes en riesgo de ambliopía.

Se ha considerado que la SC es una herramienta mucho más efectiva que la AV para pacientes con ambliopía y se ha observado que la pérdida de visión estimada con Snellen no representa realmente el grado de severidad real como lo hace el test de SC. (29)

2.3.5 Sensibilidad al contraste y Test de Teller:

Davida Teller y colaboradores perfeccionaron la técnica de mirada preferencial para la medida de agudeza visual, basándose en el hecho de que los bebés y niños pequeños tendrán preferencia por fijar un estímulo con cierto patrón en comparación con un campo plano. (2) Descubrió que los recién nacidos ven principalmente combinaciones de alto contraste (35) creando así el Test de Teller para medir la AV en niños pre-verbales. Esta técnica consiste en una elección forzada entre dos alternativas de tal modo que el observador se ve obligado a tomar una decisión en cuanto a qué ver, mientras el examinador se encuentra observando el comportamiento del infante. Las tarjetas del Test de Teller están compuestas por un patrón en franjas de ondas cuadradas impresas a un lado y sin nada en el otro. Las frecuencias están representadas por líneas blancas y negras intercaladas, figurando las frecuencias bajas con franjas grandes y gruesas, hasta las frecuencias más bajas con líneas delgadas y grises, bajo un fondo gris uniforme con un mismo nivel de iluminación. Existiendo números en cada tarjeta con una frecuencia espacial diferente según el patrón de franjas.

2.4. Evaluación oftálmica Pediátrica:

La evaluación oftálmica es vital realizarla en infantes, tanto en su componente anatómico que abarca al globo ocular y sus anexos, como la revisión de su funcionalidad y sensorialidad a través de los distintos test diseñados específicamente para la edad del paciente pediátrico o test que pueden utilizarse independiente de la edad del sujeto. Es importante realizar un tamizaje ocular en distintas edades del sujeto independiente de que presente o no una molestia.

2.4.1 Tamizaje Visual:

2.4.1.1 Definición:

Es una evaluación realizada por el profesional de salud encargado del cuidado y atención primaria del paciente para detectar si existe alguna disminución de AV o si existen factores de riesgo que puedan interferir en el sistema visual. Se realiza principalmente en un examen de rutina del paciente y en donde se suele revisar el alineamiento ocular, la presencia de anomalías estructurales y además se valora la agudeza visual; no existe un método definitivo de tamizaje visual, ya que se va actualizando constantemente. (36,37)

2.4.1.2 Metodología:

- De acuerdo a lo establecido por la AAO: (36)

A los niños debe realizarse un examen visual subjetivo y quienes evidencian alteraciones en este proceso deben ser referidos a una evaluación oftalmológica desde su primer fallo.

En caso de que el paciente no tenga respuestas consistentes, debe ser referido a una evaluación completa o nuevamente pasar por el momento de tamizaje.

Niños de 3 años que no cooperen en el proceso de tamizaje tienen que volver a ser citados 6 meses después para volver a ser evaluados.

Niños de 4 años que no cooperen, tienen que ser citados 1 mes después para volver a ser tamizados.

En caso de que un paciente esté siendo tamizado por segunda vez producto de que su primera evaluación fue inconclusa o insatisfactorio, pero en esta segunda evaluación vuelve a presentar los mismos resultados debe ser derivado a un oftalmólogo.

- Chile:

En nuestro país se consideran las acciones fundamentales establecidas por la OMS que busca disminuir las discapacidades visuales a través de: acceso y disponibilidad de servicios al cuidado visual, identificar necesidades y brechas, educar e informar sobre las discapacidades visuales, su prevención y control. (38)

El primer tamizaje es el control del recién nacido que suele realizarse inmediatamente después del parto, en donde lo más importante es asegurarse que el globo ocular y sus anexos (cejas, pestañas y glándulas lagrimales) se encuentren sin ninguna alteración; además de descartar glaucoma congénito, catarata congénita o algún tumor ocular las cuales requieren una solución urgente. (10)

El segundo tamizaje está a cargo del tecnólogo médico y esta destinados para los alumnos que se encuentren en el primer nivel de transición (pre-kinder), primero básico y sexto año básico, en donde, se busca detectar alguna disminución de agudeza visual unilateral o bilateral, además de, buscar alteraciones que pueden afectar el desarrollo de la función visual como el estrabismo. Presenta dos modalidades, una es de barrido en donde se evalúa a todos los alumnos matriculados en los cursos señalados anteriormente, y la otra modalidad es el tamizaje de pesquisa en donde vienen alumnos que fueron detectados por sus docentes (educadora de párvulos o profesor jefe) ya que ellos se encuentran orientados y capacitados para pesquisar alteraciones visuales a través del uso de la E de Snellen o cartilla LEA. (38)

2.4.1.3 Utilidad:

El realizar un tamizaje y derivar a controles oftalmológico a infantes que no tienen los resultados esperados en alguno de los exámenes realizados, permitirá poder realizar el tratamiento adecuado en el momento preciso y no necesariamente esperar a que el infante se queje por la sintomatología que este le ocasiona; ya que es sabido que una alteración visual puede generar un mal desempeño académico, alteración en la interacción social, ambliopía, entre otros. (37)

Caracterizar y poder calcular la prevalencia de las alteraciones y patologías oculares más frecuentes en infantes, lo que también permite mejorar los programas de detección y tratamiento.

2.4.2 Condiciones oculares más frecuentes en paciente pediátrico:

2.4.2.1 De acuerdo a la AAO, ver tabla n°2.

Tabla 2: Panel de la Academia Americana Pediátrica y Estrabismo ***Patrones de Prácticas Preferentes Lineamientos. Evaluación Ocular Pediátrica. San Francisco, CA: Academia Americana de Oftalmología; 2007.*** (39)	
Condición	Frecuencia
Estrabismo	4% prevalencia
Ambliopía	**2 a 3% prevalencia.**
Errores refractivos	9% prevalencia miopía (5 a 17 años) 13% prevalencia HMT (5 a 17 años) 28% prevalencia astigmatismo (5 a 17 años)
Catarata congénita	0.06% prevalencia.
Retinopatía del prematuro	52% incidencia en infantes <750gr. 32% incidencia en infantes 750-799gr. 15% incidencia en infantes 1000-1250 gr.
Glaucoma congénito	0,01% prevalencia.
Retinoblastoma	0.005% incidencia en menores de 15 años.

2.4.2.2 Condiciones oculares que generan limitación visual en infantes de acuerdo a "Prevalencia de vicios de refracción y factores a la limitación visual en escolares en Chile", ver tabla n°3

Tabla 3: Programa salud del estudiante. **Normas de control de patologías oftalmológicas 2017. *JUNAEB.*** (38)	
Causa de limitación	**Prevalencia en la Población**
Error refractivo	9,9%
Ambliopía	**3,42%**
Estrabismo	2,12%
No asiste a consulta	2,12%
Causa desconocida	0,59%
Opacidad corneal	0,07%
Daño de la retina	0,07%
Queratocono	0,07%
Atrofia óptica	0,06%

Trauma ocular	0,06%
Otras	0,06%

2.4.2 Consideraciones de la evaluación oftalmológica:

- La historia clínica juega un rol vital a la hora de determinar las pruebas que se le harán al infante ya que a través de ella se puede establecer una sospecha diagnóstica, ya sea por lo que relatan sus padres o por los antecedentes familiares y médicos que posea el sujeto a evaluar. (40)

- Los test a realizar en el infante van a depender de la edad de este, su desarrollo cognitivo y la cooperación que este vaya teniendo durante el proceso (ver tabla n°4), además, se pueden agregar exámenes anexos que puedan orientar sobre la alteración que tiene el paciente, entre ellos, se puede agregar la medición del grosor corneal, campo visual, entre otros. (36)

Tabla n° 4: Evaluación y Tamizaje recomendado por edad.

Panel de la Academia Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo. Patrones de Prácticas Preferentes Lineamientos. Evaluación Ocular Pediátrica. San Francisco, CA: Academia Americana de Oftalmología; 2007 (39)

RN a 3 meses de edad	Reflejo rojo, inspección de anexos, evaluación reflejo pupilar
3 a 6 meses de edad	Fijación y seguimiento, reflejo rojo, inspección externa, evaluación reflejo pupilar
6 a 12 o más meses (depende del desarrollo verbal)	Fijación y seguimiento, oclusión alterna, reflejo rojo, evaluación reflejo pupilar

3 a 4 años	Agudeza visual (monocular), cover test, reflejo rojo, evaluación reflejo pupilar
5 años	Agudeza visual (monocular), test sensoriales y test usados a los 3-4 años
Luego de los 5 años	Se repite la última evaluación realizada y se recita al paciente cada uno o dos años

Tabla n°4. Descripción según edad y exámenes a realizar. Referencia:

2.5. Ambliopía:

2.5.1 Definición:

El término fue utilizado por primera vez por Hipócrates en el año 450 ac, al manifestar que "Si el médico no encuentra ninguna alteración en los ojos de un niño y si el niño no ve por uno de ellos... el diagnóstico es AMBLIOPIA"

La ambliopía engloba a diversas definiciones, pero la más utilizada para describirla es "agudeza visual deficiente, sin una causa orgánica que la justifique. Esta se origina en la infancia, habitualmente por defectos de refracción o estrabismo no corregidos, lo que produce una imagen que se proyecta en la retina en forma disímil en ambos ojos". (41)

Hoy en día la definición clásica de ambliopía se considera incompleta, ya que, la ambliopía no solo se encuentra definida por la Agudeza visual. Se deben incluir en su definición aspectos, tales como: el déficit de la sensibilidad al contraste, dificultad en la localización espacial, distorsión espacial y la reducción de la estereopsis. (11)

2.5.2 Clasificación establecida en Chile, control APS: (10)

2.5.2.1 Según causa o etiología:

- Funcional: la estructura celular de la retina y de las vías visuales son indemnes y normales, pero con una alteración funcional de dichas estructuras. El grado de la

ambliopía va a depender de la edad de inicio, duración de la alteración y edad de cuando se realiza el tratamiento. (42)

- Orgánica: disminución de la AV a partir de procesos patológicos que alteran la estructura celular de la retina o de la vía visual, como por ejemplo el retinoblastoma o atrofia del nervio óptico (42). En la mayoría este tipo de ambliopía es permanente e irreversible, aunque en algunos casos puede haber una leve mejoría cuando es por problemas estructurales.

2.4.2.2 Según gravedad de la disminución de agudeza visual: (10)

- Profunda: agudeza visual igual o menor a 0.1.
- Moderada: agudeza visual entre 0.2 a 0.5.
- Leve: agudeza visual igual a 0.5.

2.4.3 Clasificación establecida por AAO, según su etiología:

2.4.3.1 Ambliopía estrábica:

Se produce cuando existe una actividad competitiva o inhibitoria entre las neuronas que procesan la fusión de imágenes percibidas por ambos ojos, lo que conlleva al dominio de los centros de visión cortical por parte del ojo que está fijo (centrado) y una capacidad de respuesta disminuida por el ojo que no está fijo (desviado). (43)

Se considera la más común dentro de los tipos de ambliopía. (44)

Tropias constantes o alternantes (típicamente endodesviaciones) son las que más causan ambliopía. (42)

2.4.3.2 Ambliopía Refractiva:

Es la que se produce cuando existen errores refractivos no corregidos y esta se sub clasifica en anisometrópica en caso de ser unilateral o isometrópica en caso de ser bilateral.

- Anisometrópica:

La anisometrópica se provoca cuando existe un defecto refractivo desigual entre ambos ojos, aparece en el ojo más amétrope como resultado de la imagen borrosa constante de un objeto. (42,44)

Una diferencia mayor de una dioptría y media de equivalente esférico puede provocar ambliopía. (45).

El error refractivo se presente en un solo ojo y suele dificultar su diagnóstico ya que el infante no se suele quejar de ver borroso ya que suprime la imagen detectada por el ojo con el error refractivo. (42,44).

Grados leves de hipermetropía o de anisometropía astigmática (1.0 dioptrías D a 2.0 D) pueden inducir ambliopías leves. Miopías menores de −3.0 D, usualmente no causan ambliopía; pero miopías altas unilaterales (≥ −6.00) producen pérdida de visión por ambliopías severas. (42) Además, astigmatismo miópico compuesto es más frecuente en ambliopías moderadas. (46)

- Isometrópica:

Es cuando existe un error refractivo en ambos ojos de magnitud similar y el infante suele quejarse de tener una visión borrosa para lejos como para cerca lo que facilita su diagnóstico. (44)

Hipermetropías mayores de 4.50 D y miopías sobre las 3.00 D en ambos ojos, astigmatismos elevados en ambos ojos en edades tempranas, pueden resultar en una baja de visión en un punto meridional (eje de astigmatismo) específico por defecto borroso de imagen a este nivel en ambas retinas induciendo ambliopía. (42)

2.4.3.3 Ambliopía por deprivación:

Es cuando existe una obstrucción del eje visual, por lo general, se produce por cataratas congénitas o tempranas, opacidades corneales y ptosis. (42)

Es el tipo de ambliopía menos común, pero la más dañina y difícil de tratar. (11)

La ambliopía visual causada por deprivación en el eje visual central de un sólo ojo, tiende a ser más severa que la que se presenta en condiciones similares en ambos ojos, pues el defecto intraocular además de la alteración en el desarrollo visual ante una percepción de una imagen severamente degradada. (42)

2.4.4. Diagnóstico ambliopía:

El examen diagnóstico debe realizarse desde el periodo neonatal y en todas las revisiones del niño. La medición de la AV se hace tan temprano como sea posible, generalmente a partir de los 3 años. (47)

Entre más temprano se diagnostique, antes se iniciará el tratamiento y mejores serán los resultados (45). Se ha demostrado que la detección y el tratamiento temprano de la ambliopía mejora la AV, así como los tamizajes visuales antes de los 37 meses disminuyen la prevalencia de ambliopía en un 60 % comparado con un solo tamizaje (48).

Una anamnesis cuidadosa, un examen físico completo y el conocimiento de las posibles causas de la ambliopía pueden ayudar al médico tratante a diagnosticar la alteración visual.

2.4.4.1 Criterios Diagnósticos:

- AV menor a 20/30 en caso de ambliopía bilateral o la diferencia de dos líneas de visión menos en el ojo afectado, respecto al ojo sano, en caso de ambliopía unilateral. La evaluación siempre será con la corrección óptica adecuada, respecto a la refracción del infante. (49)
- Ausencia de patologías orgánicas que explican el déficit de AV
- Aparición durante la etapa de plasticidad visual. (49)

2.4.4.2 Examen ocular:

La exploración ocular consiste en una evaluación fisiológica y anatómica del ojo y del sistema visual. Además, se debe documentar el grado de cooperación del infante durante la exploración ya que puede influir en los resultados. (42)

En general, incluirá los elementos: (15,42)

- Medición de AV con el test correspondiente a la edad y desarrollo intelectual del paciente.
- Motilidad y alineamiento ocular.

- Exploración del rojo pupilar.
- Observación y exploración pupilar
- Exploración de anexos oculares principalmente de párpados y órbita.
- Exploración del segmento anterior del globo ocular.
- Refracción cicloplégica en los casos necesarios.
- Examen de fondo de ojo.
- Exploración del grado de binocularidad/estereopsis en el paciente.

2.4.5 Factores de Riesgo Ambliopía:

2.4.5.1 Trastorno de refracción no corregido:

- Defectos del sistema óptico de uno o ambos ojos que determinan que los rayos de luz provenientes del objeto observado formen una imagen en uno o más planos fuera de la mácula o retina central. Dependiendo del tipo de error refractivo (miopía, hipermetropía y astigmatismo) y su severidad, producirán una imagen borrosa en la visión cercana, lejana o en ambas distancias, puede producir ambliopía. (49)

- En relación a los menores de 15 años, la OMS estima en alrededor de 19 millones la cantidad de niños/as con discapacidad visual, de los cuales 12 millones son por errores de refracción. (10)

- De acuerdo al control que ejerce la institución JUNAEB a los infantes de nuestro país, es vital detectar los vicios de refracción para disminuir los riesgos de ambliopía y lograr así la mejor visión del sujeto, teniendo en cuenta que un vicio de corrección no corregido es la principal causa de ambliopía. (38)

2.4.5.2 Cataratas congénitas:

- Es la opacidad del cristalino obtenida en el periodo prenatal y representa el 13% de las causas de la disminución visual y es considerada como la causa de deprivación visual tratable más frecuente. (50)

- La ambliopía ocasionada por la catarata congénita se debe a una anormalidad estructural anatómica y fisiológica, que se acompaña de pérdida visual. La reversibilidad de la ambliopía dependerá de los estados de maduración del sistema visual, de la duración de la privación causada por la catarata y de la edad de tratamiento. (51)

2.4.5.3 Estrabismo manifiesto:

- En la población pediátrica occidental es más común la endotropia, además comparando con lo que ocurre con la exotropia, el 50% de los pacientes con una endodesviación manifiesta genera una ambliopía. (52)

2.4.5.4 Ptosis palpebral:

- La ptosis congénita en niños puede ser ocasionada por una alteración en el músculo elevador del párpado, esto puede generar problemas si se bloquea la visión, lo que podría desencadenar en una ambliopía, ya que un ojo tendría mejor visión que el otro. (53)

- Todos los niños con ptosis (se sometan o no a cirugía) deben visitar periódicamente a su oftalmólogo para que les haga exámenes oculares. Debido a que los ojos de los niños crecen y cambian de forma, es necesario examinarlos para detectar ambliopía, trastornos de refracción u otros problemas oculares asociado a la ptosis. (53)

2.4.5.5 Retinopatía del prematuro (ROP):

- La miopía de los prematuros suele aparecer precozmente y suele ser generada principalmente por un aumento del grosor del cristalino. En algunos casos se detecta dentro de los primeros meses de vida y los casos severos suelen tener más de 6 dioptrías que suelen aumentar de forma progresiva durante los primeros 3 años de edad. La incidencia global de miopía aumenta al bajar el peso de nacimiento y también progresivamente con la mayor gravedad de ROP alcanzada durante la evolución aguda de la enfermedad. (54)

- Los prematuros tienen un 30% de probabilidad de sufrir de anisometropía, lo que tiende a ambliopizar más el ojo. (54)

- El astigmatismo significativo es más frecuente en niños prematuros que de término, teniendo un 40% más de probabilidades de tener este vicio de refracción. (54)

2.4.5.6 Etnia hispana:

- Aunque no existe ninguna correlación específica entre la etnia y la ambliopía, múltiples estudios demuestran que existe una mayor incidencia en sujetos de dicha etnia.

- El estudio de Xiao et al, 2015 estudiaron la prevalencia e incidencia de ambliopía en una población de 5 a 15 años en diferentes etnias y países, de los cuales China, Malasia, Nepal, África del sur y Chile. La ambliopía se definió si los participantes tenían una agudeza visual menor de 20/40 en un ojo junto a estrabismo o anisometropía (diferencia de 2 D de equivalencia). La muestra total fue de 39.321 niños/as analizados y encontraron una incidencia del 0.74 % de ambliopía. De manera interesante, reportaron que la población de etnia hispana tiene un grado de prevalencia más elevado que otros como por ejemplo asiáticos. (55)

2.4.5.7 Tabaquismo materno:

- Las embarazadas que fuman y algunas expuestas al humo de tabaco, tienen hasta dos veces más posibilidades de presentar un parto prematuro; hasta 10 veces más riesgo de tener niños pequeños para la edad gestacional. (51)

2.4.6 Tratamiento:

El éxito del tratamiento de la ambliopía es inversamente proporcional a la edad del diagnóstico, es decir, que a mayor edad va disminuyendo el éxito del tratamiento. Independiente de lo anterior, siempre se debe intentar un tratamiento para ver si mejora la visión del paciente. Además de la edad, el pronóstico de lograr y mantener una visión normal en el ojo ambliope, dependerá de muchos factores como la causa y severidad de la ambliopía, la historia de tratamiento previo, la duración de la ambliopía, y adaptación al tratamiento. (42)

El tratamiento de la ambliopía para lograr la mejor visión tiene dos principales estrategias:

- En primer lugar, es lograr una imagen clara en el ojo ambliope, corrigiendo las opacidades de medio y los vicios de refracción. (11,42)

- En segundo lugar, es realizar un trabajo activo con el ojo ambliope para poder mejor la fijación y agudeza visual que posea el paciente. (11,42)

2.4.6.1 Terapias:

2.4.6.1.1 Corrección óptica:

- Esta deberá realizarse mediante cicloplegia para inhibir el fenómeno de acomodación y debe lograr la mejor AV del infante sin generar una mayor alteración de la visión binocular. (10)

- Por lo general, la corrección óptica bien graduada suele ser bien tolerada por el infante al notar que percibe una imagen más clara, pero también se recomienda elegir un modelo que se ajuste a su anatomía facial o colocar patillas curvas para mejorar la tolerancia. (42)

- En algunos casos, no solo basta con la corrección óptica por lo que se realiza una terapia combinada con parche, penalización o corrección quirúrgica del estrabismo existente para corregir la ambliopía. (42)

- Las LC en algunos casos suelen ser ventajosas frente a los anteojos, principalmente, en caso de endotropias, producto de la menor demanda efectuada sobre el sistema acomodativo y a un mayor campo visual para el infante. (11)

2.4.6.1.2 Oclusión:

- Consiste en ocluir mediante un parche el ojo no ambliope del paciente, para así conseguir estimular al ojo ambliope. Las indicaciones para la oclusión variarán de acuerdo al grado de la ambliopía y la edad del paciente. (56) Ver tabla n°4.

- Existen diversos tipos de oclusión: (56)

a. Directa: más común y se realiza sobre el ojo dominante. Ésta a su vez se divide en permanente, es decir, las 24 horas del día o intermitente, solo algunas horas de este.

b. Parcial: la oclusión no es total ya que permite el paso de la luz.

c. Simétrica: se ocluye al mismo tiempo el ojo dominante como el ojo ambliope.

d. Asimétrica: se ocluye más tiempo el ojo dominante que el ambliope

- Existen riesgos al efectuar mal este tratamiento, ya que, infantes tratados con parche tiempo completo o cantidades de horas cerca del tiempo completo, pueden llegar a desarrollar estrabismo o ambliopía por oclusión en el ojo no ambliope. (42)

- También es importante evaluar efectos secundarios en la piel del infante producto del parche como comezón, enrojecimiento, sequedad e irritación de la zona, para barajar las alternativas del tratamiento. (42)

Tabla 4: Normas recomendadas en oftalmología pediátrica (42)

American Academy Ophthalmology

Indicación para el cambio	**Tratamiento**
No mejoría de la agudeza visual	Aumentar la oclusión
Estabilización de la agudeza visual a límite normal o cerca del normal en niños menores <12 años de edad	Disminuir la Oclusión
Irritación de piel severa	Considerar terapia de penalización
Agudeza visual que no mejora con alto tiempo de oclusión, evaluado en tres seguimientos	Considerar reducir o terminar el tratamiento

Ineficacia de tratamiento (e.j. lesión orgánica)	Considerar reducir o terminar el tratamiento
Desarrollo de estrabismo y/o diplopía	Considerar detener el tratamiento temporalmente y controlar
Disminución de agudeza visual en ojo no ambliópico	Considerar detener el tratamiento temporalmente y controlar

Respecto a lo que se presenta en la tabla n°4, el tratamiento a la ambliopía va a depender claramente del desarrollo que tenga el paciente, ya que este puede generar algún tipo de alergia o simplemente no encontrar los resultados esperados, por lo que, siempre hay que tener en consideración más de un plan de tratamiento.

2.4.6.1.3 Penalización:

- Consiste en generar una imagen borrosa en el ojo dominante, es decir, el que posea mejor visión. Esto se logra a través de ciclopléjicos o graduación en los anteojos. (56)

- Esta técnica se recomienda para niños con ambliopía de leve a moderada, nistagmus de oclusión, falla en la adaptación al parche, o niños que requieren de tratamiento constante. No se recomienda en casos de ambliopía severa en donde el tratamiento predilecto debe ser la oclusión. (42)

- Atropina en colirio:

a. Es el más utilizado, la cual es una potente forma de penalización, de acuerdo a lo establecido por la AAPOS la concentración de este cicloplégico se adecuará de acuerdo a la edad del infante. Entre los 0 y 3 años se usa al 0.33 %, entre los 3 y 5 años al 0.50% y en mayores de 5 años al 1 %. (10)

b. El cumplimiento de este suele ser mejor ya que no requiere una vigilancia constante versus el parche el cual el infante puede sacarse en cualquier momento. Siempre se

recomienda que el infante realice tareas que lo diviertan para hacer más ameno el tratamiento. (57)

- Filtros de Bangerter:

a. Se encuentran disponibles en distintas densidades desde 20/20 a 20/200 de acuerdo al nivel teórico de agudeza visual que puede alcanzarse por un ojo sano mediante su empleo. (58)

b. El empleo de los filtros de Bangerter evita los efectos secundarios del empleo de la atropina como la fotofobia, lagrimeo, entre otros mediante tratamiento penalizador en el tratamiento de la ambliopía. (58)

2.4.6.1.4 Pleóptica:

- Cüpers, alrededor de la década del 50' describe la técnica para el tratamiento de la fijación excéntrica acompañada de ambliopía severa por medio de la estimulación de la fóvea del ojo ambliope.

- Hasta la década del 70' fue una técnica ampliamente utilizada para tratar a niños de avanzada edad o que no cooperaran, ya que, demostró ser eficaz pero el costo del tratamiento era muy elevado para mantenerlo en el tiempo. (42)

2.5. Anomalías genéticas asociadas a Ambliopía:

2.5.1 Síndrome de Down:

El síndrome de Down es una de las alteraciones genéticas más comunes, de acuerdo a lo que establece la OMS 1 de cada 1000 recién nacidos puede presentar el síndrome. (59)
Este síndrome es un defecto genético que produce diversas alteraciones oftalmológicas, se estima que el 50% de los pacientes con sd. de Down posee un vicio de refracción y el 35% algún tipo de estrabismo (60). La prevención de la ambliopía en estos pacientes es un reto ya que cuentan con alteraciones cognitivas y del lenguaje, pero es fundamental para disminuir las desventajas que ocasiona esta alteración

2.5.2 Síndrome de Marfan:

El síndrome de Marfan es un trastorno sistémico del tejido conectivo, el cual posee un patrón de herencia autosómica dominante del 100%. (61) La incidencia de este síndrome es de 2 a 3 casos por 10.000 individuos. Es uno de los síndromes genéticos que se sospechan con mayor frecuencia; usualmente existe compromiso ocular, cardiovascular y esquelético. (62)

Una de las formas de diferenciar el síndrome de Marfan de otros, es a través de sus alteraciones oculares en donde se destaca la subluxación del cristalino hacia arriba y simétrica (63), desprendimiento de retina, glaucoma, cataratas tempranas y miopía. Centrándonos en el vicio de refracción principalmente, estos pacientes suelen presentar miopías mayores a 6 dioptrías, debido a que su globo ocular es más largo de lo normal, además, es importante detectarla a edades tempranas, ojalá antes de los 6-7 años para evitar las complicaciones de desarrollar una ambliopía (64). También es importante centrarnos en las cataratas tempranas, provocan que, en estos pacientes, aun siendo niños, se les extraiga el cristalino lo que genera una hipermetropía, que si no se corrige también puede generar un cuadro de ambliopía u ojo vago. (64)

2.5.3 Síndrome Cornelia de Lange:

El síndrome de Cornelia de Lange, es un trastorno del desarrollo hereditario por una mutación del cromosoma 5 y su transmisión es de carácter dominante. La prevalencia de este síndrome es sumamente variable oscilando desde 1 por cada 10.000 a 3000 recién nacidos vivos. (65)

Se caracteriza principalmente por un fenotipo facial distintivo, anomalías en las extremidades superiores, retraso psicomotor y del crecimiento. (66) Dentro de los criterios diagnósticos relacionados con el sistema visual encontramos principalmente que los pacientes con este síndrome suelen presentar miopías iguales o mayores a 6 dioptrías, ptosis y blefaritis, en otros casos se reportan microcórnea, nistagmus y obstrucción del conducto nasolacrimal. (67)

En estos pacientes se recomienda una revisión oftalmológica completa antes de los 6 meses, para corregir los vicios de refracción para favorecer la tolerancia a gafas y corregir quirúrgicamente la ptosis palpebral en caso de obstrucción a la visión. (68)

2.5.4 Sindrome de Noonan:

El síndrome de Noonan es un trastorno genético de herencia autosómica dominante relativamente frecuente, donde se estima que su prevalencia es de 1 a 1000 o 2500 recién nacidos vivos. (69)

Posee distintas manifestaciones clínicas, dentro de las más comunes encontramos la dismorfia facial, estatura baja, alteraciones esqueléticas y oculares. Es importante destacar el fenotipo facial que se caracteriza por desviación ocular antimongoloide (exodesviación), ptosis y epicanto. Destacando dentro de las alteraciones oculares podemos encontrar que hasta un 95% presentan algún tipo de alteración. Estrabismo, alteraciones de refracción y ambliopía son los más frecuentes. Alteraciones de cámara anterior en 2/3 de los pacientes. En un 10% se ha asociado nistagmus. (69,70)

Todo paciente diagnosticado con síndrome de Noonan debe recibir una valoración conjunta e integral por las consultas especializadas de: Genética, Cardiología, Ortopedia y, en particular, de Oftalmología, ya que suelen tener déficits visuales que pueden generar ambliopía en el paciente. (70)

2.6 Test de Teller:

2.6.1 Fundamento:

Es un test subjetivo que mide la agudeza visual basado en el principio de mirada preferencial. El test de Teller se encuentra diseñado para lactantes, infantes o sujetos con algún tipo de alteración neurológica. (37)

Esta prueba se ha aplicado con éxito a bebés a partir de un mes, aunque se obtienen los mejores resultados desde los 4 hasta los 9 meses, aproximadamente, a partir de este momento los mecanismos de atención del niño empiezan a ser más complejos. (36)

Se basa en la medición de la máxima frecuencia espacial que sea capaz de detectar el infante, la cual se mide en ciclos/cm, cada ciclo se corresponde con una raya blanca y negra. El resultado de este test se puede convertir en AV de Snellen, para que se pueda comparar con los optotipos reglamentados. (40)

2.6.2 Principio de mirada preferencial:

Entre los años 1960 y 1980 múltiples autores como Fantz (1961,1977), Miranda (1977), Salapatek (1966), entre otros publicaron estudios sobre la capacidad de discriminar

patrones visuales en bebés y su preferencia al mirar estímulos que siguen un patrón desde el mes o dos meses de nacidos, inclusive, se ha demostrado que bebés prematuros también pueden discriminar patrones. (71)

La preferencia de mirar patrones versus un estímulo liso es provocada por mecanismos neurológicos y ópticos que intervienen en este proceso, y estas capacidades van a depender de la maduración normal neurofuncional que se relaciona particularmente con la capacidad y habilidad para diferenciar frecuencias espaciales. (71)

2.6.3 Elementos del Test: (72)

2.6.3.1 Compuesto por 17 tarjetas rectangulares con medidas de 25,5 x 55,5 cm, las cuales en su centro poseen una mirilla de 4 mm de diámetro para que el examinador pueda observar al sujeto evaluado. Cada tarjeta es de color gris con una reflectancia del 35% aproximadamente que va a variar ligeramente entre tarjetas. Ver figura n°4

2.6.3.2 De estas tarjetas, 15 van a poseer en uno de sus extremos un patrón de franjas blancas-negras alternadas las cuales ocupan un sector de 12x12 cm en la tableta. Este patrón presentado tiene que tener el mismo ancho, es decir, la franja negra será exactamente igual a la blanca en su expansión.

2.6.3.3 Las 15 tarjetas serán del mismo tamaño, color y con una mirilla en el centro, estas solo varían en la frecuencia espacial (cy/cm) la cual va aumentando de forma ascendente, por lo que cada tarjeta presentada poseerá franjas blancas y negras más delgadas. Los valores de estas frecuencias espaciales son los siguientes: 0.32, 0.43, 0.64, 0.86, 1.3, 1.6, 2.4, 3.2, 4.8, 6.5, 9.8, 13.0, 19.0, 26.0 y 38.0.

2.6.3.4 La tarjeta número 16, es la de baja visión la cual posee una frecuencia de 0.23 cy/cm, lo que da un ancho de 2,2 cm para la franja negra y el mismo valor para la franja blanca.

2.6.3.5 La tarjeta número 17 no posee el patrón y es completamente gris.

Figura n°4° - Tarjetas del Test de Teller.

Bernell, A division of vision training Products, Teller Acuity Cards (73)

2.6.4 Condiciones del test:

2.6.4.1 Distancia:

- Esta se encuentra determinada de acuerdo a la edad corregida que posea el paciente (ver tabla n°5), en caso de que el paciente tenga una agudeza visual muy deficiente, el test se puede realizar a una menor distancia que va desde los 19 a 9.5 cm. (74)

Tabla 5: Edad y Distancia a realizar examen.

Edad	0 a 6 meses	7 a 36 meses	más de 36 meses
Distancia	38 cm	55 cm	84 cm

2.6.4.2 Iluminación y ambiente:

- El nivel de iluminación, en el área donde se presentarán las tarjetas debe ser entre 400 y 500 lux. (74)

- Si la luz es muy baja puede que haya una subestimación de la AV.

- La fuente de luz nunca puede estar dirigida directamente a las tarjetas ya que pueden generar reflejos, sombras e incluso iluminación dispareja.

- Detrás del examinador la pared debe ser lisa sin distractores para el infante. (72)

2.6.4.3 Selección de tarjetas:

- Seleccionar la tarjeta de inicio adecuada en lo que respecta a su frecuencia espacial (cy/cm) de acuerdo a la edad corregida que tiene el paciente (ver tabla n°6). (72)

Tabla 6: Edad y frecuencia espacial a considerar			
Edad	< de 6 meses o déficit visual	6 a 18 meses	Mayor de 18 meses
cy/cm	0.64 cy/cm	1.3 cy/cm	2.4 cy/cm

2.6.4.4 Manipulación del Test:

- Utilizar guantes durante la manipulación de las tarjetas y siempre sosteniéndose desde los bordes para así evitar el deterioro o manchas, ya que podría generar una distracción del paciente. (72)

- Evitar que el infante toque las tabletas.

- Para la limpieza de las tarjetas sólo se puede utilizar un paño humedecido con agua o algún detergente suave (nunca aplicar de forma directa). (72)

2.6.5 Procedimiento: (72,74)

2.6.5.1 Preparación del Test:

- Ver que se cumplan todas las condiciones básicas del test en lo que respecta al lugar en donde se desarrollará.

- Seleccionar las tarjetas a utilizar (manipulándolas por los bordes) y la distancia a realizar el test de acuerdo a la edad que posea el paciente, además, de dejar a mano el método de oclusión que se utilizará.

- Ordenar las tarjetas de modo que la posición de presentar del patrón varía entre izquierda - derecha, para asegurarnos que el infante realmente esté detectando esta frecuencia espacial y no fije la mirada por defecto a la derecha. Teniendo seleccionadas y ordenadas las tarjetas, dejarlas boca abajo para que no sean vistas por el infante o el acompañante a la hora de ingresar a la sala donde se realizará el procedimiento.

2.6.5.2 Durante la realización:

- Ocluir un ojo al sujeto antes de comenzar el test, por defecto se suele ocluir el OI para iniciar examinando el OD, en caso de sospechar o conocer cuál es el ojo ambliope, se recomienda comenzar examinando ese ojo ya que habrá una mayor atención y colaboración del sujeto durante los primeros minutos del examen.

- Ubicar al paciente en una silla con algún acompañante o de forma solitaria si es que la edad y autonomía del sujeto lo permita, siempre cuidando que se mantenga la distancia determinada entre su ojo y la tarjeta presentada de acuerdo a lo determinado por el manual.

- Presentar las tarjetas a la altura de los ojos del paciente, comenzando con la que posea los cy/cm determinados para su edad y observar por la mirilla hacia donde dirige los ojos el paciente y anotar en la hoja de respuestas. En caso de tener dudas con la respuesta del paciente se puede presentar hasta un máximo de 3 veces la misma tarjeta, cambiando el lado por donde se presenta el patrón e incluso colocar la tarjeta de forma vertical.

- Siempre se recomienda presentar dos veces cada tarjeta, cada una de ellas con el patrón de franjas en lados distintos para asegurarnos de que el infante realmente vea el estímulo y no vea por defecto el lado derecho o izquierdo.

- Continuar presentando las tarjetas de forma que ascienda en frecuencia espacial, es decir, que las franjas blancas y negras se vayan volviendo más delgadas.

- El test finaliza una vez que el infante deja de mirar a un lado particular de la tableta o no es capaz de determinar el estímulo.

- Se repite el mismo proceso con el otro ojo.

- Se finaliza con una revisión binocular, en donde se sugiere presentar la última cartilla vista con el ojo de peor visión.

2.6.5.3 Resultados:

Hoja 1: ver anexo n°1

- Se tienen que rellenar todos los datos pedidos en la hoja del examen, ya que es fundamental para la interpretación de los resultados. Es vital la edad del paciente, la distancia a la que se realiza el test y si se lo ha realizado con anterioridad.

- En caso de que el paciente sea prematuro, colocar la edad corregida que le corresponde.

- Siempre hay que especificar si fue primero la evaluación monocular o binocular.

- Todas las tarjetas vistas serán marcadas con un signo (+), en caso de llegar a una tarjeta con una frecuencia espacial no apreciable por el infante se coloca (-), por lo que la agudeza visual alcanzada es el último signo positivo anotado.

- Se pueden anotar acotaciones al final de la hoja, que ayude al médico tratante a entender el por qué de los resultados.

Hoja 2: ver anexo n°2 y 3

- Las frecuencias espaciales vistas se tienen que llevar a una gráfica que nos ayudará a interpretar si el infante se encuentra dentro del rango normal esperado para su edad.

- La gráfica está diseñada de acuerdo a las condiciones propias del paciente, es decir, a la distancia que se debe realizar acorde a su edad.

- Se especifica hasta qué tarjeta llego, cual es la frecuencia espacial correspondiente a dicho estímulo, y, además, se anota la equivalencia que tiene esto de acuerdo a la AV de Snellen (ver tabla n°7)

Tabla 7: Rango de AV con tarjetas de Teller

Escalera S. El Mundo Visual En Los Niños. Màster Univ En Optom I Ciències La Visió. 2015;(Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa © Universitat Politècnica de Catalunya).

	38 cm		55 cm		84 cm	
Cy/cm	**Cy/cm**	**AV Snellen**	**Cy/cm**	**AV Snellen**	**Cy/cm**	**AV Snellen**
0.23	N/A		N/A		N/A	
0.32	0.23	20/2700	0.32	20/1900	0.47	20/1300
0.43	0.32	20/2000	0.43	20/1400	0.64	10/940
0.64	0.49	20/1400	0.64	20/960	0.97	20/630
0.86	0.65	20/1000	0.86	20/710	1.3	20/470
1.3	0.97	20/670	1.3	20/470	1.9	20/310
1.6	1.2	20/540	1.6	20/380	2.4	20/250
2.4	1.8	20/360	2.4	20/260	3.6	20/170
3.2	2.4	20/270	3.2	20/190	4.8	20/130
4.8	3.6	20/180	4.8	20/130	7.2	20/84
6.5	4.9	20/130	6.5	20/94	9.8	20/63
9.8	7.4	20/89	9.8	20/63	14.7	20/41
13	9.8	20/66	13	20/47	19.5	20/31
19	14.2	20/45	19	20/32	28.5	20/21
26	19.5	20/33	26	20/24	39	20/15
38	28.5	20/23	38	20/16	57	20/11

2.6.6 Duración del test:

Por lo general el test no suele demorar más de 5 minutos por ojo, algunas veces en los niños más pequeños (menores de 2 meses) suele tener una duración mayor a lo normal producto de su somnolencia. (72)

Los niños que poseen una gran afectación en lo que respecta su AV, es normal que se demoren más en el desarrollo de test, incluso, puede llegar a tardar 15 minutos por ojo.

2.6.7 Consideraciones generales: (72,74,75)

2.6.7.1 Se pueden utilizar sonidos o ruidos para mantener la atención del infante, pero estos siempre tienen que provenir del centro de la tarjeta o de ambos lados por igual para evitar que el infante asocie el ruido emitido con el estímulo que queremos que éste vea.

2.6.7.2 Se recomienda mostrar una misma tarjeta varias veces en distintas orientaciones versus mostrarla por un periodo más prolongado de tiempo, ya que esto generará el aburrimiento del infante y le quitará dinamismo a la realización del examen.

2.6.7.2 Antes de comenzar el examen siempre dar clara las instrucciones al adulto que sostendrá al infante, ya que es vital que mantenga la distancia a la cual está siendo evaluado el sujeto y además, que no debe darle indicios al niño/a sobre dónde se encuentra el patrón.

2.6.7.3 En niños mayores de un año elogiarlos por sus respuestas con términos como:" ¡Muy bien!, ¡Buen Trabajo!", independiente de que estas no sean correctas, ya que esto mantendrá la atención y cooperación del infante por lo que se facilitará la realización del examen.

2.6.7.4 En pacientes mayores de 6 años con retraso del desarrollo verbal o no, se recomienda seguir las mismas indicaciones que para un paciente menor, es decir, mantenerlo entretenido, felicitarlo por su cooperación y no forzarlo a emitir respuestas verbales o señalar el patrón. En estos casos es vital que el examinador se adecue al paciente.

2.6.7.5 En caso de que el examinador no sea capaz de detectar o sospecha de las respuestas del paciente, se recomienda utilizar la tarjeta número 17, es decir, la que es completamente gris, para así evaluar cómo es el comportamiento del infante al no tener un patrón que mirar. Esto también se recomienda en pacientes con nistagmus, movimientos incontrolables de la cabeza o el cuello o cualquier otro tipo de dificultad que se presente para detectar la respuesta del paciente.

2.6.7.6 Las tarjetas de agudeza proporcionan una medida de la agudeza cercana, no de la agudeza lejana. Las medidas de agudeza cercana son insensibles a una variedad de errores de refracción, especialmente a la miopía leve o moderada

2.6.7.7 Las rejillas de agudeza producen una medida de la agudeza de resolución, NO la agudeza de reconocimiento, que se mide con gráficos de letras o imágenes, por lo que siempre se recomienda entender bien el parámetro de medición cy/grado y no sólo el equivalente de Snellen.

2.6.8 Pacientes con baja visión:

En este caso no se recomienda hacer la conversión a la escala de Snellen ya que el patrón de franjas mostradas posee una frecuencia espacial muy baja 0,23 cy/cm, por lo que en estos casos el resultado del examen sería, estímulo visto. En caso de que el paciente logre ver alguna tarjeta con una frecuencia espacial mayor, como, por ejemplo, 0,32 cy/cm, si se puede realizar la conversión a escala de Snellen. (72)

Siempre se tiene que partir la prueba a 38 cm, en caso de que el paciente no pueda detectar el estímulo, se acorta la distancia a 19 cm, pero si aún no se obtiene respuesta esta distancia se puede acortar a los 9.5 cm. (6)

Es importante considerar que, a mayor cercanía entre la tarjeta y el paciente, el estímulo de franjas se va a encontrar en su sector más excéntrico en lo que respecta a su propio campo visual, por lo que, si se sospecha que el paciente tiene alguna alteración del campo visual no se recomienda disminuir la distancia de los 38 cm. (72)

CAPÍTULO 3: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

3.1 Pregunta de Investigación:

¿Cuál es la prevalencia de ambliopía en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos?

3.2 Relevancia:

En este trabajo investigativo se buscó dar a conocer el número efectivo de los casos de ambliopía detectados en un grupo etario específico (5 a 36 meses) de acuerdo a una simulación de datos basada en la bibliografía. Con el objetivo de que se puedan tomar medidas concretas en beneficio de los sujetos afectados, mejorando su desarrollo visual y sensorial, aminorando las consecuencias y secuelas que se puedan presentar en la vida del sujeto en el futuro.

Invita a realizar una revisión de las guías clínicas de oftalmología y el control de niño sano, establecidas por el Ministerio de Salud de Chile. Con el fin de escudriñar la efectividad de

los protocolos establecidos para sujetos comprendidos en el rango etario de 5 a 36 meses, en cuanto a la evaluación de la Agudeza visual y detección de la ambliopía. Sugiriendo de esta forma la actualización de las guías clínicas de oftalmología y la inclusión del Test de Teller en las evaluaciones oftalmológicas pediátricas, respaldados por la evidencia y estudios científicos afines.

CAPÍTULO 4. OBJETIVOS:

4.1 Objetivo general:

Estimar la prevalencia de ambliopía en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos de un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

4.2 Objetivos específicos:

4.2.1 Describir las **características sociodemográficas** (**sexo, edad corregida y nivel socioeconómico)** en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos de un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

4.2.2 Describir las **características clínicas** (**tipo de término del embarazo, enfermedades genéticas relacionadas y antecedentes familiares de ambliopía)** en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

4.2.3 Determinar la prevalencia de ambliopía según **lateralidad** en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

4.2.4 Determinar la prevalencia de ambliopía según **gravedad** en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

4.2.5 Determinar la prevalencia según **tipos de ambliopía** en sujetos de 5 a 36 meses de edad evaluados con Test de Teller durante los años 2018 y 2019 atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso a partir de una simulación de datos.

CAPÍTULO 5. Metodología:

5.1 Tipo de estudio:

El presente estudio se clasificó según la intervención del investigador como observacional, ya que no hay intervención por parte del investigador, el cual solo se limita a medir las variables que se definen en el estudio.

También, se consideró descriptivo y transversal porque tiene como finalidad describir la prevalencia de ambliopía detectados con el Test de Teller y sus variables, durante un periodo de tiempo determinado el cual corresponde a los años 2018 y 2019.

5.2 Población de estudio:

La población en estudio fueron sujetos evaluados durante los años 2018 y 2019 con Test de Teller.

5.3 Muestra:

5.3.1 Definición de la muestra:

Sujetos que se encontraron dentro de un rango etario definido que oscila entre 5 a 36 meses de un centro clínico de la ciudad de Valparaíso durante los años 2018 y 2019.

5.3.2 Tamaño de la muestra:

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la calculadora de tamaño muestral GRANMO, en ello se estableció que la muestra sería de 8.442 sujetos con una prevalencia de ambliopía esperada del 4,3%.

5.3.3 Tipo de muestreo:

En este trabajo investigativo es de tipo probabilístico, ya que se requiere un tamaño muestral. El tipo de muestreo será aleatorio simple, ya que toda la población tiene la misma oportunidad de formar parte de la muestra, además fueron seleccionados de forma aleatoria a partir de una población infinita para así simular sus variables.

5.4 Criterios de elegibilidad:

Ver figura n°5

5.4.1. Criterios de inclusión

- Sujetos evaluados con test de Teller que cumplieron con el rango etario determinado, entre los 5 y 36 meses.

- Sujetos a los cuales se les realizó el examen en su totalidad, es decir, la evaluación binocular y monocular.

- Sujetos atendidos en un centro clínico de la ciudad de Valparaíso de la quinta región.

5.4.2. Criterios de exclusión

- Sujetos con información incompleta en la base de datos de las variables a estudiar.

- Sujetos con un vicio de refracción, que no cumplieron con el tiempo de adaptación a las gafas, nunca las ha utilizado o que no las posea en el momento de la realización del test de Teller.

- Sujetos con una baja calificación (otorgada por el examinador) durante la realización del test de Teller, ya que, disminuye la confiabilidad del examen.

- Sujetos que no hayan podido completar el examen en una sesión por lo que tuvieron que ser recitados para evaluación.

Figura n° 5: Flujograma de sujetos evaluados con test de Teller incluidos y excluidos en el estudio.

5.5 Variables:

Ambliopía: disminución de la agudeza visual principalmente de carácter unilateral sin que exista una razón orgánica de dicha disminución. Es una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y de tipo dicotómica, en donde el sujeto ambliope toma el valor de 1 y el sujeto sano toma el valor de 0.

Sexo: diferenciación de los sujetos de estudio de acuerdo con su género ya sea masculino o femenino, cuyos valores serán 0 y 1 respectivamente. Es una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y de tipo dicotómica.

Edad corregida: corresponde a la edad en la que el paciente debió haber nacido de acuerdo a su etapa de gestación. No se debe confundir con la edad cronológica que indica la edad desde el nacimiento del sujeto. Los valores que tomará serán de 5 a 36 meses, los cuales se agruparán en intervalos mixtos. Es una variable de naturaleza cuantitativa medida en escala de razón y del tipo discretas.

Nivel Socioeconómico: es la jerarquía que tiene una persona o grupo con respecto al otro o al resto, referente a la medida económica y sociológica. Se utilizará la división por deciles que define los sectores socioeconómicos según el ingreso per cápita, es decir, el total de ingresos familiares se divide en la cantidad de miembros del núcleo familiar. Tomará valores del 1 al 10 de acuerdo al decil correspondiente. Es una variable de naturaleza cuantitativa en escala ordinal y del tipo politómicas.

Tipo de término de embarazo: parámetro que indica si el sujeto nació antes o después de la 37 semana de gestación. Los valores que tomará la variable será a término o prematuro, cuyos valores serán 0 y 1 respectivamente. Es una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y del tipo dicotómicas.

Enfermedades genéticas relacionadas: se tratan de afecciones patológicas que alteran el genoma humano que pueden o no ser de carácter hereditario. Estas se clasifican en monogénicas (afectan un solo gen), trastorno cromosómico (existe una alteración o ausencia de un cromosoma) y multifactoriales (mutaciones de dos o más genes) y otras, cuyos valores tomarán 0 (Sin alteración asociada), 1 (Síndrome de Down), 2 (Síndrome de Marfan), 3 (Síndrome de Noonan), 4 (Síndrome de Cornelia de Lange) y 5 (otros) respectivamente para cada una. Es una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y del tipo politómicas.

Antecedentes familiares de ambliopía: parámetro que proporciona datos sobre la herencia, se precisan enfermedades que presenten o hayan presentado familiares cercanos por la posibilidad que sean heredables como en el caso de ambliopía. Estos datos se obtendrán a partir de la anamnesis realizada previamente al sujeto. Los valores corresponden a presente o ausente, los cuales se representarán en 1 y 0 respectivamente. Es

una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y del tipo dicotómicas.

Lateralidad: parámetro que define la lateralidad de la ambliopía, es decir, el ojo con mayor afectación en la agudeza visual en caso de ser ambliopía unilateral, ya sea ojo derecho o izquierdo, o que ambos presentan una disminución de agudeza visual tratándose de ambliopía bilateral, cuyos valores tomarán 1, 2 y 3 respectivamente, Es una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y de tipo politómica.

Gravedad: parámetro que mide el compromiso visual, a través, de la agudeza visual alcanzada por el paciente con su mejor corrección, detectada por el Test de Teller y expresada en escala Snellen. Se determina como leve cuando la AV es igual a 0.5, moderada cuando la AV tiene valores entre 0.2-0.5. o profunda cuando la AV es igual o menor a 0.1 Los valores que tomarán 1, 2 y 3 respectivamente, en caso de que el paciente no sea ambliope el valor 0. Es una variable de tipo categórica de naturaleza cualitativa en escala ordinal y de tipo politómica. (10)

Tipos de Ambliopía: se define mediante las causas que provocan la ambliopía, esta clasificación es ambliopía refractiva, estrábica, de deprivación u otras. En el caso de la ambliopía refractiva, encontraremos la astigmática hipermetrópica compuesta cuyo valor será 1, astigmática hipermetrópica simple cuyo valor será 2, astigmática miópica simple cuyo valor será 3, astigmática miópica compuesta cuyo valor será 4, astigmatismo mixto cuyo valor será 5, hipermetrópica con valor 6 y ocasionada por miopía con valor 7. En el caso de la ambliopía por deprivación se sub dividirá por catarata congénita con valor 8, catarata traumática con valor 9 u otro tipo de deprivación con valor 10. De las ambliopías estrábicas las ocasionadas por endotropias tendrá valor 11 y la generada por exotropía tendrá el valor 12. Por último, en el caso de otra causa de ambliopía el valor será de 13. Es una variable categórica de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal y del tipo politómica.

5.6 Métodos y fuentes de recolección de información

En un inicio, se pensó en realizar el proyecto con datos reales pertenecientes a la unidad de oftalmología del Hospital Carlos Van Buren de la ciudad de Valparaíso, en donde se recolectó la edad, sexo y el número de sujetos que fueron evaluados con el test de Teller durante los años 2018 y 2019. El test de Teller utilizado fue diseñado por Precision Vision, el cual está compuesto por 16 tabletas, las que poseen un cuadrado impreso de igual tamaño en todos los ejemplares, con patrones de franjas negras y blancas que tienen una frecuencia espacial establecida, la cual se mide en ciclos por centímetros (cy/cm). Se seleccionó un rango etario establecido de 5 a 36 meses para ser considerados aptos dentro del estudio.

Producto de la pandemia del Covid-19 que afecta tanto a nivel nacional como mundial, se optó por realizar el estudio con datos simulados, ya que, debido a las medidas sanitarias preventivas impuestas por el Ministerio de Salud, es imposible conseguir y trabajar con datos reales necesarios para la investigación.

Posteriormente, se realizó la recolección y selección de información relacionada al test de Teller y la ambliopía, que sirvieron como pilares fundamentales para sostener y avalar el estudio investigativo. Obteniendo datos relevantes como la desviación estándar y media los cuales sirvieron para crear la base de datos simulada.

5.7 Procedimiento y actividades:

Para la creación de la base datos simulados se recolectó diversa información contenida en papers y estudios afines, los cuales permitieron hacer un cálculo de cada una de las variables de forma aleatoria cumpliendo con los requerimientos del estudio.

Para la variable de ambliopía se promedió la prevalencia encontrada en tres estudios previos los cuales son: “Pesquisa de ambliopía en preescolares del centro de salud familiar Bernardo Leighton” (prevalencia del 9,6%), “Ambliopía, guía de práctica clínica” (prevalencia del 0,4% en preescolares) y “Baltimore Vision Project” (con prevalencia del 3% en preescolares).

Para el sexo, se utilizó la información entregada en "CENSO 2017" a lo que corresponde la región de Valparaíso para las edades de 0 a 14 años, en donde el sexo masculino predomina con un 50,98% y para el sexo femenino de un 49,01%.

Para la edad, se utilizó el artículo "Detección temprana y solución de afecciones oftalmológicas en niños de uno a cinco años", en el estudio se establecen distintos porcentajes según intervalos de edad, por lo que esos mismos porcentajes se ajustaron a la muestra en estudio (8.442). Obteniendo de esta forma la cantidad de sujetos que pertenecen a cada intervalo de edad.

El nivel socioeconómico fue establecido de acuerdo al ingreso per cápita de cada hogar establecido por el Informe del Desarrollo Social del año 2018, el cual lo clasificó en deciles. A cada decil corresponde un porcentaje de la población que encaja en ese rango. Estos datos de porcentaje se ajustaron a la muestra en estudio (8.442) y de esta forma se obtuvieron la cantidad de personas que pertenecen a cada decil.

Para el término de embarazo se utilizó la información otorgada por la corporación del prematuro que establece que nacen 18.000 bebés de menos de 37 semanas de gestación al año en Chile, además de la información otorgada por la "Guía práctica clínica - problema de salud AUGE n°24" que establece que en el año 2014 nacieron 250.977 bebes.

Las enfermedades genéticas fueron establecidas de acuerdo al paper "Factores de riesgo en las enfermedades genéticas" que establece que el 7% de los nacidos tienen alguna alteración genética, para realizar la subclasificación, que para el sd. de Down se establece que 2,2 de 1000 nacidos tendrán el síndrome de acuerdo a "Estudio epidemiológico global del síndrome de Down", para el sd. de Marfan es de 2 a 3 por cada 10.000 nacimientos de acuerdo al artículo que existe en el "canal Marfan", para el sd. de Noonan que existe 1 caso por cada 1000 nacidos de acuerdo a lo establecido en la "Asociación española de pediatría" y por último para el sd. de Cornelia de Lange que establece 1 caso para 10.000 nacidos en "Cornelia de Lange: prenatal and autopsy findings".

Para determinar la asociación de los antecedentes familiares de ambliopía, no existe evidencia comprobada por lo que se utilizaron dos papers: "Detección de ambliopía en niños de 3 a 6 años en el Hospital del niño dr. Oviedo Aliaga Uría" y "Ambliopía, caracterización clínico-epidemiológica del Hospital infantil hermanos Cordové", de ello se establece que entre un 2,06 al 6,03%.

La lateralidad tampoco tiene estudios que evidencien una predilección por OD u OI, por lo que se establece que para la ambliopía bilateral va a variar de 2 a 5.3% de acuerdo a lo establecido en "Pesquisa de ambliopía en preescolares del centro de salud familiar Bernardo Leighton" y en "Ambliopía, guía de práctica clínica".

Para determinar la gravedad se utiliza el paper "Pesquisaje de afecciones oculares en niños de círculos infantiles", que establece que la ambliopía leve será del 67%, moderada del 26% y severa del 7%.

Y por último para la clasificación del tipo de ambliopía se determinaron cuatro causas: la estrábica que varía del 60% al 42,85%, las de carácter refractivo tendrán una prevalencia que va del 24,2 al 57,4%, la generada por deprivación del 0 al 12,6% y otras causas tendrá una prevalencia del 0 al 3,2%. Para la clasificación de las causas y la subclasificación de ellas, se utilizaron 4 papers, los cuales son "Pesquisa de ambliopía en preescolares del centro de salud familiar Bernardo Leighton", "Ambliopía, caracterización clínico-epidemiológica. Hospital infantil hermanos Cordové", "Pesquisaje de afecciones oculares en niños de círculos infantiles" y "Causes of amblyopia in children coming to ophthalmology out patient department Khyber Teaching Hospital, Peshawar"

Todos los datos recaudados a través de la bibliografía fueron vaciados en la tabla de Excel (anexo n°4) para así generar nuestra base de datos simulada.

5.8 Plan de Análisis:

Una vez recolectada toda la información se construyó la base de datos, simulando en una planilla Excel cada una de las variables de forma aleatoria. Con el fin de fabricar una base de datos útil, basada en la bibliografía y ajustada a la muestra en cuestión.

Una vez terminada la simulación de cada variable, se acopiaron los datos simulados en una planilla de excel (anexo n°4), esta base de datos completa fue ingresada al programa estadístico STATA 16.0, el que se utilizó para realizar los análisis.

El tipo de análisis que se realizó fue descriptivo, utilizando medidas de estadística de posición, tendencia central, dispersión para las variables cuantitativas y de frecuencia absoluta y relativa para las variables cualitativas.

El índice de confianza utilizado es del 95% y una precisión del +/- 0.4309999.

Además, se realizó estadística inferencial a través del método de OR, para determinar si las características clínicas de los pacientes pueden considerarse o no un FR, para ello se utilizó la norma establecida de que un valor menor a 1 se considera un factor protector, igual a 1 no hace diferencia o no poseer la característica clínica y mayor a 1 se considera un FR.

5.9. Consideraciones Éticas:

El presente trabajo investigativo fue realizado a partir de una base de datos simulada de acuerdo con la bibliografía existente de Test de Teller y ambliopía. Considerando lo expresado en la legislación chilena en la Ley 20.120, la cual regula y vela por los derechos y la integridad de los pacientes, la población y el equipo asistencial, y centrando especial atención en el artículo 1° la cual específica sobre la investigación científica en el humano, se señala ‘’que tiene por finalidad proteger la vida de los seres humanos, desde el momento de la concepción, su integridad física y psíquica, así como su diversidad e identidad genética, en relación con la investigación científica biomédica y sus aplicaciones clínicas” (16). Por lo tanto, al ser un estudio basado en una simulación de datos no se estaría vulnerando ningún derecho de los sujetos en estudio. También es importante destacar el artículo 10° de dicha ley, la cual señala que una investigación científica que pueda poner en riesgo a un ser humano tiene que ser autorizada por el director del establecimiento a realizarse y de la aprobación del comité científico que corresponda (16). Por lo tanto, como este trabajo de investigación se basa en la recopilación de información disponible en bibliografía de estudios previos, lo cual se usaría como sustento para la creación de una

base de datos y su posterior simulación. Y, teniendo en consideración el hecho de que no se expone en riesgo a ningún ser humano y que no se estaría infringiendo ningún derecho del sujeto, este estudio no califica para la evaluación ni aprobación por parte de un comité de ética.

5.10. Factibilidad:

Este trabajo de investigación fue posible de realizar, ya que, se utilizó una base de datos simulada sostenida por la información recolectada a través de la bibliografía. Logrando de esta forma obtener datos fidedignos y certeros que avalan este estudio. Además, este proyecto fue totalmente viable debido a que, su desarrollo no prescindió de financiamiento externo y se ocuparon un mínimo de recursos. Por otro lado, al trabajar con una base de datos simulados no fue necesario estar en contacto directo con los pacientes ni ocupar espacio físico determinado, sino que, solo se requirió apoyo en la parte estadística. Por lo que se agradece la cooperación del estadístico perteneciente a la Escuela de Tecnología Médica de la Universidad de Valparaíso. También, se agradece la participación y dedicación de la profesora guía Isabel Palacios. Profesional a cargo quien apoyó el trabajo de investigación mediante la revisión, corrección, opiniones y sugerencias con el fin de obtener un proyecto viable y útil que contribuya a la mejora en la atención de los pacientes.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS:

El trabajo investigativo fue llevado a través de la simulación de datos de sujetos que fueron atendidos en un centro clínico de Valparaíso. De acuerdo a lo establecido en el objetivo general, la prevalencia de ambliopía es de 4.32%, lo que se desglosa de los 8.442 sujetos en estudio encontrándose presente la ambliopía en 365 de los sujetos.

6.1 Características de la muestra:

6.1.1 Sociodemográficas

Del total de la muestra 4.137 corresponden al sexo femenino y 4.305 corresponden al sexo masculino, lo que equivale a un 49,01% y 50,98% respectivamente.

En lo que respecta a la edad, en la tabla N°8 se muestra la distribución de edades del total de la muestra según intervalos de edad, destacándose el intervalo correspondiente a las edades de 30-36 meses con 3413 sujetos (40,43%).

Tabla 8: Distribución de edad

Edad (Meses)	%	Frecuencia
[5-11]	14,89	1257
[12-17]	10,64	898
[18-23]	19,15	1617

[24-29]	14,89	1257
[30-36]	40,43	3413
Total	100	8442

De acuerdo al nivel socioeconómico, podemos observar en la tabla N°9 la mayoría de los sujetos estudiados pertenecen al decil más alto, es decir, 2.973 sujetos (35,.22%) pertenecen al decil X en el cual el ingreso autónomo per cápita del hogar es de $611.729 o más.

Tabla 9: Número de sujetos estudiados en relación a deciles

Decil	**Monto correspondiente**	**n = 8442**	**%**	**Acumulado**
I	0 a $48.750	94	1.11	1.11
II	$48.751 a $79.969	263	3.12	4.23
III	$79.971 a $100.709	397	4.70	8.93
IV	$100.710 a $125.558	457	5.41	14.34
V	$125.559 a $154.166	540	6.40	20.74
VI	$154.167 a $193.104	677	8.02	28.76
VII	$193.105 a $250.663	778	9.22	37.98

VIII	$250.664 a $352.743	946	11.21	49.18
IX	$352.744 a $611.728	1317	15.60	64.78
X	$611.729 o más	2973	35.22	100.00

6.1.2 Clínicas:

Al analizar los antecedentes clínicos de la muestra, se observó que 675 sujetos presentaron antecedentes de haber sido prematuros, lo que representa un 7,99%, mientras que 7767 sujetos no presentan esta característica clínica (92,00%). Por otro lado, mediante la simulación de datos, se puede establecer que 591 sujetos poseen algún tipo de alteración genética asociada, lo que representa el 7% de la muestra, mientras que 7.851 sujetos no poseen ningún tipo de alteración genética (92,22%). Para el desglose de las alteraciones ver tabla N°10. Por último, respecto a las características clínicas, se observó que 342 sujetos tenían el antecedente familiar de la alteración lo que representa un 4,05%, mientras que 8.100 sujetos no poseen esta característica (95,94%). Ver gráfico N°1

Tabla 10: Frecuencia de alteraciones genéticas

	Frecuencia	**%**	**Frecuencia Acumulada**
Sin Alteración	7851	93.00	93.00
Sd. de Down	19	0.23	93.22
Sd. de Marfan	2	0.02	93.25

Sd. de Noonan	8	0.09	93.34
Sd. CdL	1	0.01	93.35
Otras	561	6.65	100.00

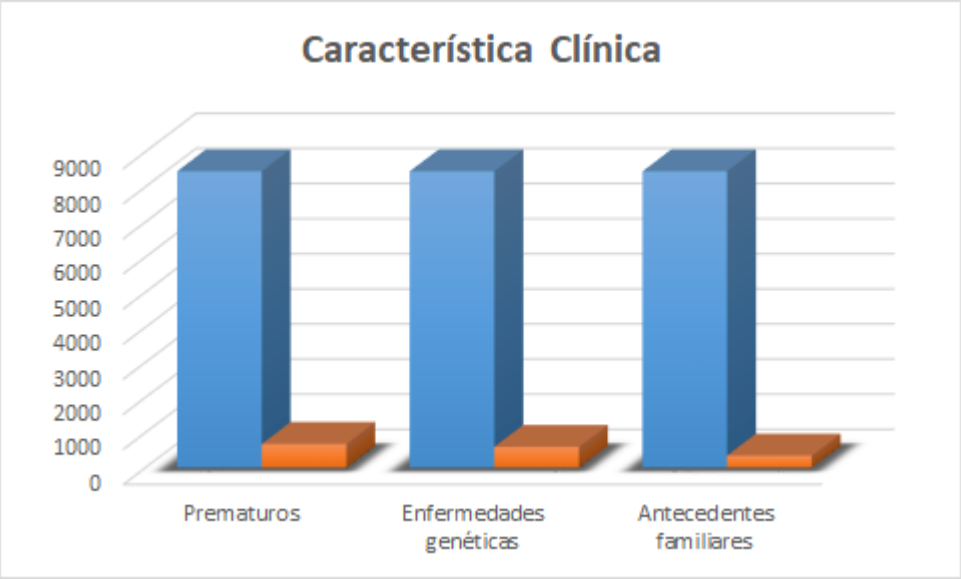


Gráfico 1: Sujetos prematuros, con enfermedades genéticas y con antecedentes familiares con o sin características clínicas.

6.2 De los sujetos ambliopes:

6.2.1 Características sociodemográficas:

De los sujetos ambliopes, 189 sujetos pertenecen al sexo masculino (51,78%) y 176 pertenecen al sexo femenino (48,21%).

Con respecto a la edad, de los 365 sujetos con ambliopía estudiados 148 (40,55%) pertenecen al intervalo de mayor edad que comprende de los 30 a 36 meses y 39 (10,68%) corresponde al intervalo de 12 a 17 meses, representando a los valores máximos y mínimos correspondientes. La mitad de los sujetos con ambliopía estudiados tienen entre 24 y 29

meses de edad, correspondiendo a una desviación estándar establecida es de 38,76. ver tabla N°11.

De los 365 sujetos con ambliopía estudiados 54 de ellos (14,79%) tienen entre 5 a 11 meses de edad, 39 de ellos (10,68%) tienen entre 12 a 17 meses de edad, 70 de ellos (19,17%) tienen entre 18 y 23 meses de edad, 54 de ellos (14,79%) tienen entre 24 y 29 meses de edad y 148 de ellos (40,54%) tienen entre 30 y 36 meses de edad. Ver gráfico n°2.

Tabla 11: Intervalos de edad de población ambliope

Edad (meses)	**Frecuencia**	**%**	**Frecuencia acumulada**
[5-11]	54	14,79	54
[12-17]	39	10,68	93
[18-23]	70	19,18	163
[24-29]	54	14,79	217
[30-36]	148	40,55	365

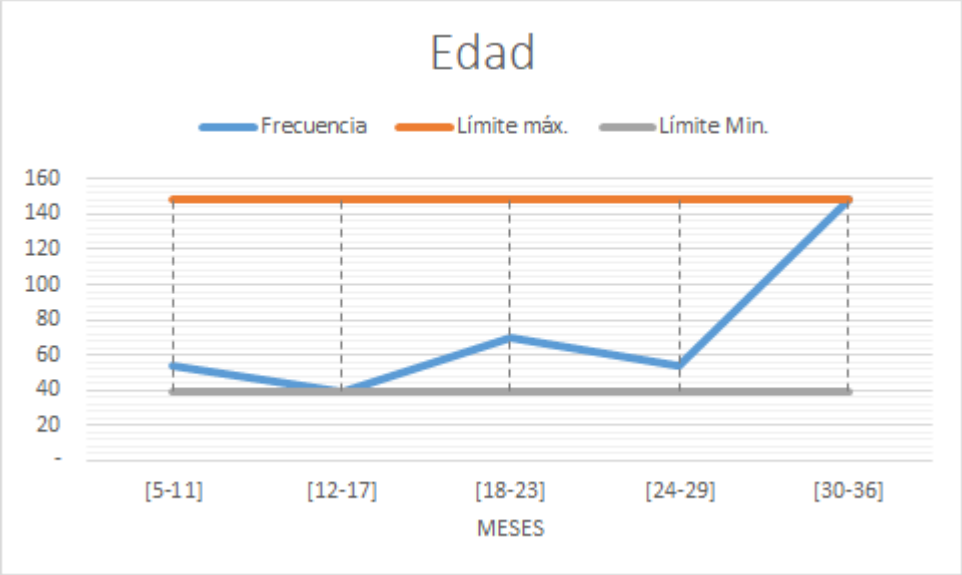


Gráfico N°2: Representación de la edad de detección de ambliopía dentro de la población ambliope.

De acuerdo al nivel socioeconómico, se observó que la mayor cantidad de casos de ambliopía, pertenecen al decil X, es decir, el de mayor ingreso per cápita por hogar, en el cual se registran 131 casos (35,89%) Ver tabla N°12:

Tabla 12: Nivel socioeconómico de sujetos ambliopes

Decil	n=365	%	Frecuencia acumulada
I	3	0,82	0,82
II	10	2,74	3,56
III	23	6,3	9,86
IV	18	4,93	14,79
V	31	8,49	23,28

VI	32	8,77	32,05
VII	31	8,49	40,54
VIII	39	10,68	51,22
IX	47	12,88	64,1
X	131	35,89	99,99

6.2.2 Características clínicas:

De los 365 casos de ambliopías observados, 27 sujetos tienen el antecedente de haber sido prematuros (7,39%), para determinar si el tipo de término de embarazo se puede considerar un FR se calcula un OR de 0,91 con un IC del 95% de 0,61 a 1,37, lo que no es estadísticamente significativo para considerarlo un factor protector. Ver tabla N°13:

Tabla 13: Sujetos ambliopes y sanos en relación a exposición a prematurez

	Ambliopes	**Sanos**	
Expuestos	27	648	675
No expuestos	338	7429	7767

365	8077	8442

De los 365 ambliopes, 25 de ellos tienen una anomalía genética relacionada (6,84%), de ello se desglosa que un caso corresponde al sd. de Noonan (4%) y los otros 24 sujetos corresponden a otra alteración genética no especificada (96%). De acuerdo al estudio de asociación odds ratio que nos otorga un OR de 0,97 con un IC del 95% de 0,64 al 1,47 lo que no es estadísticamente significativo para considerarlo un factor protector. Ver tabla N° 14:

Tabla 14: Sujetos ambliopes y sanos en relación a exposición a enf. genéticas

	Ambliopes	**Sanos**	
Expuestos	25	566	591
No expuestos	340	7511	7851
	365	8077	8442

De los sujetos ambliopes, 17 sujetos tienen antecedentes familiares de ambliopía (4,65%). Para determinar si los antecedentes familiares se pueden considerar un FR se realizó una asociación odds ratio que nos otorga un OR de 1,15 con un IC del 95% de 0,70 al 1,9, lo que no es estadísticamente para considerarlo un factor de riesgo. Ver tabla N°15:

Tabla 15: Sujetos enfermosy sanos en relación a exposición a antecedentes familiares			
	Enfermos	**Sanos**	**Total**
Expuestos	17	325	342
No expuestos	348	7752	8100
	365	8077	8442

6.2.3 Lateralidad de la ambliopía:

De acuerdo a los 365 sujetos ambliopes, 352 de ellos presentan una ambliopía unilateral (96,43%), lo que se desglosa en 130 sujetos con alteración en el ojo derecho (35,62%) y 222 sujetos con la alteración en el ojo izquierdo (60,82%). En lo que respecta a la ambliopía bilateral, sólo se observó 13 casos (3,56%). Ver tabla N°16 y gráfico N°3:

Tabla 16: Lateralidad en relación a ambliopía				
	Lateralidad	**n=365**	**%**	**Frecuencia acumulada**
Ambliopía Unilateral	OD	130	35,62	35,62
	OI	222	60,82	96,44
Ambliopía Bilateral	AO	13	3,56	100

Gráfico N°3. Figuración de la lateralidad de la Ambliopía. Se aprecia que la ambliopía unilateral es predominante respecto a la ambliopía bilateral.

6.2.4 Gravedad de la ambliopía:

De los 365 casos de ambliopía observados, 244 sujetos presentan una ambliopía leve, es decir, que tienen una AV igual a 0.5 (66,84%); en lo que respecta a una gravedad moderada se observaron 95 casos con una AV de 0.2 a 0.5 (26,02%); y por último 26 sujetos presentan una ambliopía grave, es decir, que su AV es igual o menor a 0.1 (7,12%). Ver tabla N°17 y gráfico N°4.

Tabla 17: Número de sujetos relaciones con la gravedad de ambliopía

Gravedad	**n = 365**	**%**	**Frecuencia acumulada**
Leve	244	66,84	66,84

Moderada	95	26,02	92,86
Grave	26	7,12	99,98

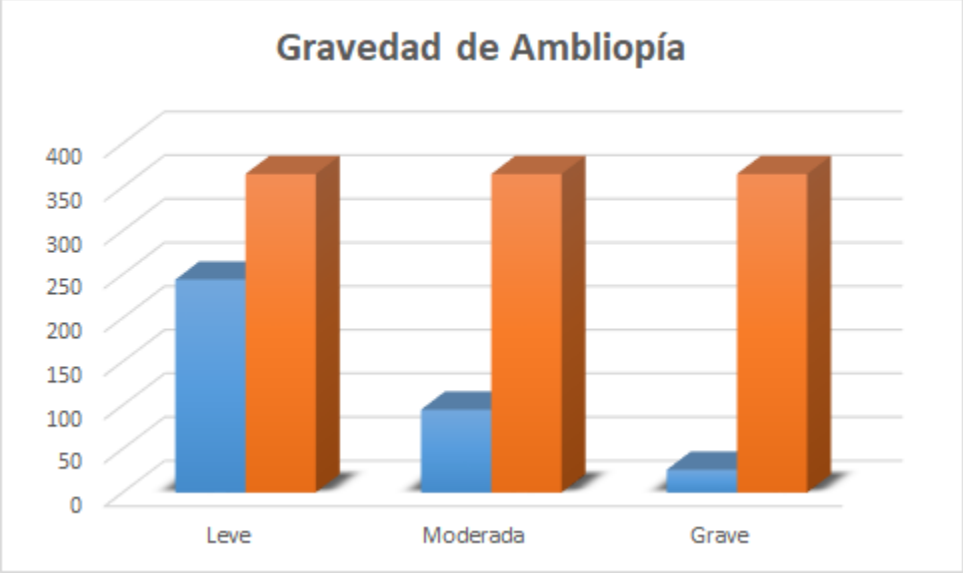


Gráfico N° 4. Representación de la gravedad de la ambliopía dentro de la población ambliope. Obsérvese que la ambliopía leve es sobresaliente en comparación con la ambliopía tanto moderada como grave.

6.2.5 Tipos de Ambliopía:

De los 365 casos de ambliopía observados, 149 sujetos presentan una ambliopía de tipo refractiva (40,82%), de la cual se subdivide en 7 categorías: astigmatismo hipermetrópico compuesto (22,14%), astigmatismo hipermetrópico simple (13,42%), astigmatismo mixto (20,13%), astigmatismo miópico simple (10,73%), astigmatismo miópico compuesto (28,18%), hipermetropía (2,01%) y miopía (3,35%). En el caso de la ambliopía estrábica, se observaron 188 casos (51,50%), de ella se desglosan dos categorías: endotropia (75%) y exotropia (25%). En tercer lugar, para la ambliopía por deprivación 17 casos, los cuales se subdividen en 3 categorías: catarata congénita (5,88%), catarata traumática (5,88%) y otras

causas de deprivación (88,23%). Y, por último, se observó 11 sujetos a los cuales se les puede atribuir otras causas de ambliopía (3,01%). Ver tabla N°18 y gráfico N°5:

Tabla 18: Número de sujetos relacionados con el tipo de ambliopía				
Tipo de Ambliopía		**n=365**	**%**	**Frecuencia Acumulada**
Refractiva	Astig. Hipermet. Comp.	33	9,04	9,04
	Astig. Hipermet. Simple	20	5,48	14,52
	Astig.Mixto	30	8,21	22,73
	Astig. Miópico Comp.	42	11,51	34,24
	Astig. Miópico Simple	16	4,38	38,62
	Hipermetropía	3	0,82	39,44
	Miopía	5	1,37	40,81
Estrabismo	Exotropia	47	12,88	53,69
	Endotropia	141	38,63	92,32

Deprivación	Catarata Traumática	1	0,27	92,59
	Catarata Congénita	1	0,27	92,86
	Otros	15	4,11	96,97
Otros		11	3,01	99,98

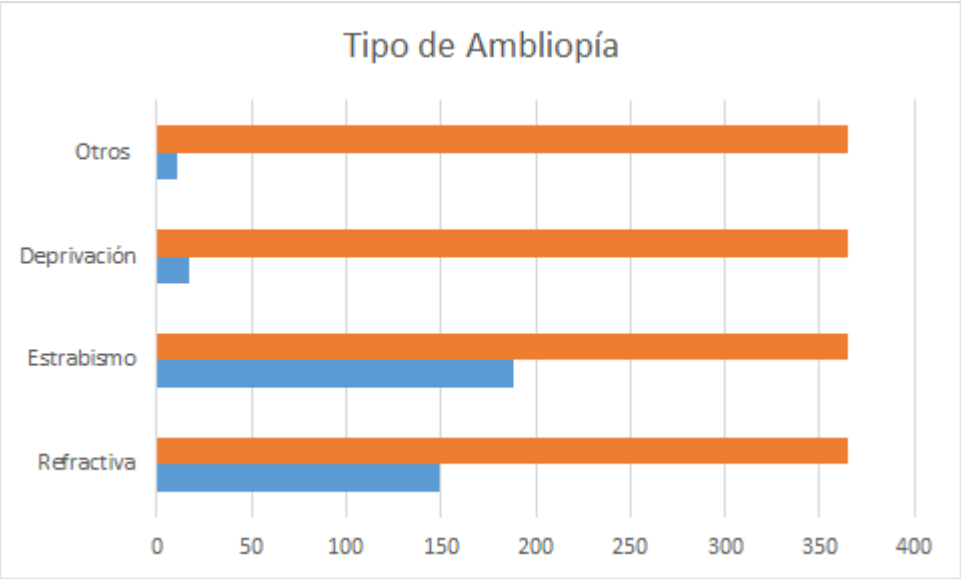


Gráfico N° 5. Indica el tipo de ambliopía presente respecto a la población ambliope. Se puede observar que el tipo de ambliopía estrábica y refractiva son las que más predominan dentro de la población ambliope.

CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN

En primer lugar, los resultados obtenidos en este trabajo investigativo mostraron una prevalencia de ambliopía en preescolares del 4,32%, el cual es un valor que está por debajo del estudio existente en Chile realizado en el año 2003 en el Centro de Salud Familiar Bernardo Leighton (76). Esto se puede explicar debido a que el tamaño muestral difiere en un 89% y, además el test utilizado para la medición de la AV no fue el mismo. El test LEA requiere una participación activa del paciente, por lo tanto, si éste no coopera o no emite respuestas claras puede afectar la medición de la AV, versus lo que ocurre con el Test de Teller donde la respuesta es detectada y determinada por el examinador. Es importante tener en cuenta que los resultados obtenidos se acercan más a la prevalencia establecida en el componente de salud oftalmológica en pediatría elaborado por el MINSAL (10), que indica un valor de 3-4% en preescolares.

En segundo lugar, de acuerdo a las caracteristicas sociodemograficas, no hay estudios que demuestren que la ambliopía tiene una predilección por el sexo, sino que, tendrá un comportamiento similar a distribución de esta variable en la muestra, como lo plantea Capetillo y col. en su estudio (77). Por otro lado, Cruz y col. establecen que puede existir un ligero predominio de sexo pero que no es significativo (78), en el caso de este trabajo de investigación los resultados obtenidos fueron de 50,99% para el sexo masculino y 49% para el sexo femenino, lo que se asemeja a los valores de la muestra. En lo referente a la edad no existe predilección respecto al estado etario de los pacientes, pero sí a las alteraciones oftalmológicas; como la ambliopía suele detectarse con más frecuencia en la etapa escolar versus la preescolar, debido a que en la primera instancia requieren más el uso de su visión para el desarrollo de las actividades tanto escolares como de la vida cotidiana. Una detección más temprana le podría otorgar un mejor pronóstico de la alteración como lo establece Barrera y Jerez en su estudio. (79) En lo que respecta a el nivel socioeconómico, los resultados obtenidos no reflejan necesariamente la realidad actual, ya que, se trata de datos simulados basados en la bibliografía. Además, el año en que se realizó el estudio “Informe de desarrollo social 2018” con el cual se realizó la base de datos, no se corresponde con la realidad socioeconómica de hoy en día. Se deja abierta la opción de

analizar esta variable con datos reales y saber con certeza cuál es el estrato socioeconómico en donde afecta más la ambliopía.

En tercer lugar, de acuerdo a las características clínicas abordadas en este trabajo investigativo como las enfermedades genéticas relacionadas con una prevalencia del 6,84% en sujetos ambliopes (OR: 0,97. IC 95%: 0,64-1,47), el parto prematuro con una prevalencia del 7,39% (OR: 0,91 . IC 95%: 0,61-1,37) y por último los antecedentes familiares de ambliopía con una prevalencia del 4,65% (OR: 1,15 . IC 95%: 0,7-1,9). Ninguna de estas características clínicas puede considerarse un factor de riesgo para ambliopía de acuerdo a los resultados obtenidos, lo que contradice a estudios previos publicados como "Amblyopia preferred practice patern" y la "Guía práctica de Ambliopia" (11,43)

En cuarto lugar, respecto a la lateralidad de la ambliopía, no existe evidencia científica que demuestre que el OD o el OI se vea más afectado uno respecto al otro. En el caso del presente estudio, hay una predominancia de afectación en el OI con un 60,27% versus el OD que es de un 35,61%, pero se cumple lo establecido por la AAO (43) que la ambliopía bilateral tiene una menor predominancia de carácter significativo versus la ambliopía unilateral, ya que, es de un 3,56% vs 95,88% respectivamente.

En quinto lugar, de acuerdo a la gravedad de la ambliopía, la preponderancia encontrada en este estudio fue la correspondiente a "leve" con una prevalencia del 66,84% (AV igual a 0.5), seguida por la ambliopía moderada con un 26,02% (AV entre 0.5 a 0.2) y luego la ambliopía severa o grave con una prevalencia del 7,12% (AV menor a 0.1), lo que coincide con los estudios de Lopez y col. (80), Boffill Corrales y col. (3), entre otros autores. Es importante destacar que muchas de las ambliopías leves no generan molestias en el individuo hasta la etapa escolar, por lo tanto, la detección en pacientes menores de 4 años se debe plenamente a chequeos de control o tamizajes. En el presente estudio investigativo, la ambliopía leve pudo ser detectada en esa preescolares porque ese rango etario era el objetivo de estudio.

En último lugar, conforme a la clasificación de ambliopía se encontró una predominancia de la categoría "estrábica" con una prevalencia del 51,51%; extendiendo una dominancia de la endotropia (el 50% de los sujetos con este tipo de desviación genera ambliopía), lo que no se corresponde con el estudio realizado en Chile (41), producto de que no fueron encontrados pacientes con estrabismo, esto se puede explicar porque pacientes sanos fueron re-chequeados; por el contrario, otras fuentes bibliográficas, como el estudio de Barrera y Jerez (46), coinciden en que la ambliopía de carácter estrábica es la más predominante adjudicándose un 60%, lo que también es confirmado por el Dr. Espinoza en su libro (81), en donde refiere que la ambliopía estrábica es la más frecuente. La ambliopía refractiva fue la segunda más predominante con una prevalencia del 40,82%, en donde destaca el astigmatismo miópico compuesto con un 28,18% (42 casos reportados), que coincide con estudios previos como el de la Dra. Salazar (82) y el efectuado en Chile (41). En este estudio con menor predominancia se encuentra la ambliopía generada por deprivación con una prevalencia del 4,66%, concentrándose en las suscitadas cataratas; seguido por la ambliopía generada por otras causas con una prevalencia del 3,01%, ambos resultados se corresponden con los estudios previamente señalados, ya que son las menos comunes dentro de la clasificación de esta alteración visual.

7.1 Limitaciones:

En primer lugar, una de las limitaciones dentro del estudio fue que no existe variedad de estudios sobre la prevalencia de ambliopía en Chile, esto se debe a que, muchos de ellos se encuentran incompletos o han pasado varios años desde que fueron publicados. En consecuencia, la prevalencia encontrada en esta simulación de datos no necesariamente refleja la realidad de nuestro país y de la región de Valparaíso, ya que la prevalencia también fue calculada con los valores de la estadística mundial.

En segundo lugar, a pesar de estar comprobada la efectividad del Test de Teller en menores de 3 años y pacientes con algún problema cognitivo para poder medir la AV que poseen, no existen estudios actuales que relacionen las respuestas esperadas en el Test con alguna limitación visual que tenga el individuo.

En tercer lugar, al no ser un estudio desarrollado con pacientes reales, debido al contexto social y sanitario en el cual fue realizado el estudio, los resultados encontrados en cada una de las variables pueden variar al ser estudiados en un centro en específico de una comuna en particular, o incluso puede existir una variación porque ha podido tener un paciente preescolar a realizarse una revisión oftalmológica.

7.2 Recomendaciones:

Para futuros estudios, basados en nuestro trabajo investigativo se recomienda realizarlo en un centro clínico y con pacientes reales, para ver realmente el comportamiento de la ambliopía en sujetos de 5 a 36 meses, e incluso realizar comparaciones con las cifras obtenidas dentro de nuestro estudio para ver si realmente en nuestro país se cumple lo reflejado a nivel Latinoamericano.

También se recomienda que se puedan estudiar más variables que puedan influir o no en el desarrollo de ambliopía e incluso, se podría tomar este estudio y realizar una comparación con pacientes en etapa escolar y ver cómo ha variado su agudeza visual.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIÓN:

Para finalizar es importante destacar que todos los resultados obtenidos no necesariamente reflejan la realidad nacional o lo que ocurre a nivel de oftalmología pediátrica en la comuna de Valparaíso, ya que fue realizado a través de una simulación de datos que refleja principalmente la realidad Latinoamericana. Por esta razón, se recomienda no descartar la evaluación de pacientes preescolares con los test indicados y recomendados para ellos como lo es el Test de Teller. Este test posee la ventaja de tener su equivalencia en la escala de Snellen, por lo tanto, se pueden comparar los resultados a medida que el paciente va creciendo a lo largo del tiempo, con el objetivo de monitorear su evolución y estar en conocimiento de un mejoramiento o empeoramiento de la agudeza visual. Cabe mencionar que una evaluación oftalmológica se puede realizar a cualquier edad utilizando los test adecuados de acuerdo a su desarrollo, de esta forma se puede obtener un panorama del cómo se está desarrollando la parte visual del sujeto tanto a nivel anatómico como sensitivo. Una evaluación a temprana edad, ofrece la opción de un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno, aumentando de esta forma las oportunidades de mejoría del paciente minimizando los costos asociados a la ambliopía.

Se deja abierta la opción a realizar este trabajo investigativo con datos reales aplicados a un centro de salud específico. Con el objetivo de conocer el panorama completo del establecimiento y de tal manera percibir sus fortalezas y detectar sus debilidades en el área de ambliopía en etapa pre-verbal. Aportando de esta forma soluciones a los problemas detectados y aumentando la calidad de atención que se le puedan brindar a los futuros pacientes.

CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA:

1. Benazzi B, Eloisa L. En Lactantes Y Niños. Imagen Opt Con Vis. 2005;7:7–10.

2. Leat SJ, Yadav NK, Irving EL. Development of visual acuity and contrast sensitivity in children. J Optom [Internet]. 2009;2(1):19–26. Available from: http://dx.doi.org/10.3921/joptom.2009.19

3. Vargas C. NA, Quezada L. A. Epidemiología, nueva morbilidad pediátrica y rol del pediatra. Rev Chil Pediatr. 2007;78(SUPPL1):103–10.

4. García Aguado J, García Aguado J. Lo que no puede perder de vista el pediatra (con la vista de los niños...). Pediatría Atención Primaria [Internet]. 2017 [cited 2020 Sep 28];19:85–92. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322017000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=es

5. Preslan MW, Novak A. Baltimore vision screening project: Phase 2. Ophthalmology. 1998;105(1):150–3.

6. Zimmermann A, Sarah Vieira da, Zimmermann SMV, Lira RPC, Carvalho KMM de, Zimmermann A, et al. Teller test with functional vision evaluation in children with low vision. Rev Bras Oftalmol [Internet]. 2015 [cited 2020 Sep 28];74(6):362–5. Available from: http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0034-7280.20150076

7. Ministerio de Salud de Chile. Ley 19.966. Creat Commons [Internet]. 2012;s(9):99. Available from: http://www.unav.es/SI/manuales/Redes_Internet/indice.html

8. Ministerio de Salud. Guía clínica Auge, Examen Medicina Preventiva [Internet].

2013. 101–105 p. Available from: http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/GPC Medicina Preventiva.pdf

9. Parra AJ. Tamización de ambliopía en cuidado primario. Rev Univ Medica. 2009;

10. Ministerio de Salud Gobierno de Chile. Componente de Salud Oftalmológica en pediatría [Internet]. Ministerio de Salud Gobierno de Chile. 2017. 89 p. Available from: https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2017/10/Protocolos-de-Salud-Oftalmologica-Infantil-en-APS.pdf

11. Gomez E, Fernandez M, Llorens J. Ambliopía, guía practica clínica [Internet]. Ambliopia. Guia de Practica Clinia. 2013 Oct [cited 2020 Sep 28]. Available from: https://issuu.com/japhsion/docs/ambliopia._guia_de_practica_clinica

12. Hall HL, Courage ML, Adams RJ. The predictive utility of the Teller acuity cards for assessing visual outcome in children with preterm birth and associated perinatal risks. Vision Res. 2000;40(15):2067–76.

13. Simborg M. Lazy Eye Surgery Facts - American Academy of Ophthalmology [Internet]. 2017 [cited 2020 Sep 28]. Available from: https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/lazy-eye-surgery-facts

14. Mendiola F. AMBLIOPÍA [Internet]. Asociación de Médicos Residentes del Instituto Especializado de Salud del Niño. 2000 [cited 2020 Sep 28]. p. 16–21. Available from: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatrica/v03_n2/ambliopÍa.htm

15. Broderick P. Pediatric Vision Screening for the Family Physician. Am Fam Physician. 1998 Sep 1;58(3):691–700.

16. de Andaluce O. Ortóptica. La Habana: Ecmed. Editorial Ciencias Médicas; 2006. 13–16 p.

17. García Aguado J, Merino Moína M, Grupo PrevInfad/PAPPS Infancia y Adolescencia. Detección de alteraciones visuales en la infancia. Form Act Pediatr Aten

Prim. 2011;4(2):111–5.

18. Clemente S, Blasco A, Del Prado E, Cameo B, Soriano D, Pérez J. Grados de visión binocular y como medirlos [Internet]. 2018 [cited 2020 Sep 28]. Available from: https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/grados-de-vision-binocular-y-como-medirlos/

19. Perea J. Estrabismos. [Internet]. 2018 [cited 2020 Sep 28]. p. 16–61. Available from: http://www.doctorjoseperea.com/libros/estrabismos.html

20. Puell M. Óptica Fisiológica: el sistema óptico del ojo y la visión binocular [Internet]. 2006. 307 p. Available from: http://www.worldcat.org/title/optica-fisiologica-el-sistema-optico-del-ojo-y-la-vision-binocular/oclc/795294382&referer=brief_results

21. Visión binocular - Ocularis [Internet]. 2006 [cited 2020 Dec 21]. Available from: https://ocularis.es/vision-binocular/

22. Wright KW-. Oftalmología Pediátrica y Estrabismo [Internet]. 2001 [cited 2020 Sep 28]. p. 1–11. Available from: https://books.google.cl/books?id=zFk8ND5WPBgC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Kenneth+W.+Wright%22&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjpr7GQyozsAhUhD7kGHc3uCWEQ6AEwAHoECAEQAg#v=onepage&q&f=false

23. Carpio I. Campo Visual [Internet]. Editorial Ciencias Medicas. 2006 [cited 2020 Sep 28]. Available from: https://es.scribd.com/document/340370635/Carpio-Fonticiella-I-Campo-Visual-BookSee-org

24. Alvarez J. Tema 1: Generalidades sobre la visión binocular 1. 2014;1–14.

25. Visión binocular en el desarrollo infantil. Natural Visión D+I [Internet]. [cited 2020 Sep 28]; Available from: https://www.desarrolloinfantil.es/optometria-comportamental/desarrollo-infantil/vision-binocular-en-el-desarrollo-infantil/

26. Perea JD. Glosário de Terminos vinculados a la Motilidad Ocular. [Internet].

Fusión. 2013 [cited 2020 Sep 28]. p. 1. Available from: http://www.doctorjoseperea.com/glosario-de-terminos/662-fusion.html

27. Perea JD. Glosário de Terminos vinculados a la Motilidad Ocular. [Internet]. Estereopsis. 2013 [cited 2020 Sep 28]. p. 1. Available from: http://www.doctorjoseperea.com/glosario-de-terminos/503-estereopsis.html

28. Owsley C. Contrast sensitivity [Internet]. Vol. 16, Ophthalmology Clinics of North America. W.B. Saunders; 2003 [cited 2020 Oct 12]. p. 171–7. Available from: http://www.ophthalmology.theclinics.com/article/S0896154903000038/fulltext

29. López Aguirre Y. Importancia de la valoración de sensibilidad al contraste en la práctica optométrica. Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2009 Dec 1;7(2):99–114.

30. López Aguirre MY, Figueroa Olarte LF. Valores de normalidad de sensibilidad al contraste en niños entre cuatro y siete años de la localidad de Chapinero, Bogotá. Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2012 Jul 12;10(1):87.

31. Test de sensibilidad al contraste [Internet]. Admira Vision. [cited 2020 Oct 12]. Available from: https://www.admiravision.es/m/es/articulos/tests-visuales/articulo/test-medicion-sensibilid#.X4TfdnJR3IW

32. Piñeros O, Salamanca O, Amaya C. Descripción de la Función de Sensibilidad al Contraste en Pacientes Miopes e Hipermétropes - [Internet]. Rev. Sociedad Colombiana de Oftalmologia Vol.47 (3). 2014 [cited 2020 Oct 12]. Available from: https://docplayer.es/92833210-Descripcion-de-la-funcion-de-sensibilidad-al-contraste-en-pacientes-miopes-e-hipermetropes.html

33. Thurman SM, Davey PG, McCray KL, Paronian V, Seitz AR. Predicting individual contrast sensitivity functions from acuity and letter contrast sensitivity measurements. J Vis [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2020 Oct 12];16(15):15–15. Available from: www.vectorvision.com/csv1000-norms/

34. Bermúdez M, López Y, Figueroa LF. Estereopsis y sensibilidad al contraste (csf) en niños con ambliopía refractiva. Cienc Tecnol para la Salud Vis y Ocul. 2007 Dec 1;(9):117.

35. Davida Teller [Internet]. Obituary, The Seattle Times. 2011 [cited 2020 Oct 12]. Available from: https://www.cvrsoc.org/docs/davida.php

36. Santos Plaza CM. Valoración funcional de la visión en niños con deficiencia visual cerebral. Int J Dev Educ Psychol Rev INFAD Psicol. 2018;3(1):137.

37. Victoria D, Royo P, Gómez IA, Ciencias FDE. Evaluación De La Función Visual en niños preverbales mediante una aplicación digital. 2015;

38. JUNAEB. Normas De Control De Patologias Oftalmologicas 2017. 2017;33(1):4. Available from: https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2018/09/Normas-de-Control-de-Patologías-Oftalmológicas-.pdf

39. Garratt S. Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern ®. 2017;

40. Teijeira S. Métodos de valoración funcional de la visión en pacientes que no colaboran con el examinador [Internet]. Master en Rehabilitación Visual, Universidad de Valladares. 2012 [cited 2020 Oct 12]. Available from: https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/4397/TFM_SaraTeijeiraPortas_Metodos_de_valoracionfuncional_de_la_vision.pdf?sequence=1

41. Díaz U. R, Raimann S. R, Fariña B. A. Pesquisa de ambliopía en preescolares del Centro de Salud familiar Bernardo Leighton. Rev Chil pediatría [Internet]. 2003 Nov [cited 2020 Sep 28];74(6):595–8. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en

42. Marisela D, Vargas S, Pediátrica O, Francisco S, Droste PJ, Harbaugh N, et al. Normas recomendadas en Oftalmología Pediátrica Ambliopia. Patrones Pract Prefer. 2011;29.

43. Wallace DK, Repka MX, Lee KA, Melia M, Christiansen SP, Morse CL, et al. Amblyopia Preferred Practice Pattern®. Ophthalmology. 2018;125(1):P105–42.

44. Cogollo D. DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DE AMBLIOPIA. Univ Publica Navarra [Internet]. 2015; Available from: http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/18631/Deicy Cogollo Arrieta.pdf?sequence=1&isAllowed=y

45. Bradfield Y. Identification and treatment of amblyopia [Internet]. American Family Physician. 2013 [cited 2020 Sep 28]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23547551/

46. Lidia O, Tamayo B, Nicol E, Aguilar J, Pedi HP, Cordov DH. Ambliopía . Caracterización clínico-epidemiológica . Hospital Infantil Hermanos Cordové . Enero-Diciembre 2016 Amblyopia . Clinical epidemiological characterization . Cordové Brothers Children ' s Hospital . January-December 2016 Ambliopia Caracterização . 2019;23(6):1189–201.

47. Fornaguera M. Ambliopía, una revisión desde el desarrollo. Cienc tecnol salud vis ocul. 2008;6(11):111–9.

48. Parra A. Amblyopia screening in primary care [Internet]. Vol. 50, Univ. Med. 2009. Available from: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231018809008

49. Tailor V, Balduzzi S, Hull S, Rahi J, Schmucker C, Virgili G, et al. Tests for detecting strabismus in children age 1 to 6 years in the community. Cochrane Database Syst Rev. 2014;2014(7).

50. Uribe-Campos L, Arroyo-Muñoz L, Mandujano-Valdés M, Moreno-Macías H, Zenteno-Ruíz JC, Muñoz-Hernández R, et al. Catarata congénita bilateral: ambliopía por deprivación y su relación con el desarrollo. Rev Mex Oftalmol. 2019;92(4).

51. Mitchell DE, Sengpiel F. Neural mechanisms of recovery following early visual

deprivation.

52. Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS, et al. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: The multi-ethnic pediatric eye disease and baltimore pediatric eye disease studies. Ophthalmology [Internet]. 2011 Nov [cited 2020 Sep 28];118(11):2262–73. Available from: /pmc/articles/PMC3208077/?report=abstract

53. Boyd K. ¿Qué Es la Ptosis? [Internet]. American Academy of Ophthalmology. 2019 [cited 2020 Sep 28]. p. 1. Available from: https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/que-es-la-ptosis

54. Katz XD. Prematuridad y Visión. 2010.

55. Xiao O, Morgan IG, Ellwein LB, He M. Prevalence of Amblyopia in School-Aged Children and Variations by Age, Gender, and Ethnicity in a Multi-Country Refractive Error Study HHS Public Access. Ophthalmology [Internet]. 2015;122(9):1924–31. Available from: www.aaojournal.org.

56. Grueso J. La ambliopía y sus diferentes métodos de corrección [Internet]. 2019 [cited 2020 Sep 28]. p. 1. Available from: http://www.saera.eu/la-ambliopia-y-diferentes-metodos-de-correccion/

57. Gonzalbez V. La Ambliopía Refractiva Leve y Moderada [Internet]. Escuela de Formación Superior SAERA. 2017 [cited 2020 Sep 28]. Available from: http://www.saera.eu/ambliopiarefractiva/

58. Piñeiro D, Laria C. Uso de filtros de Bangerter para el tratamiento de la ambliopía leve o moderada asociada a estrabismo [Internet]. Universidad de Alicante. Departamento de óptica, farmacología y anatomía. 2013 [cited 2020 Sep 28]. Available from: http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/41386

59. Del Castillo-Ruiz V, Díaz-Cuéllar S, Yokoyama-Rebollar E, Del Castillo-Ruiz V.

Acta pediátrica de México : APM. [Internet]. Vol. 37, Acta pediátrica de México. Sist. para el Desarrollo Integral de la Familia; 2016 [cited 2020 Sep 29]. 289–296 p. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000500289&lng=es&nrm=iso&tlng=es

60. Faura S, Previnfad G, Infancia P. Actividades preventivas en el síndrome de Down. PAPPS Infanc y Adolesc. 2006;

61. Jondeau G, Michel JB, Boileau C. The translational science of Marfan syndrome [Internet]. Vol. 97, Heart. BMJ Publishing Group Ltd; 2011 [cited 2020 Sep 28]. p. 1206–14. Available from: https://heart.bmj.com/content/97/15/1206

62. Loeys BL, Dietz HC, Braverman AC, Callewaert BL, De Backer J, Devereux RB, et al. The revised Ghent nosology for the Marfan syndrome. J Med Genet [Internet]. 2010 Jul 1 [cited 2020 Sep 28];47(7):476–85. Available from: https://jmg.bmj.com/content/47/7/476

63. Guevara C, Juarez J, Ordaz J. Manifestaciones oftalmológicas de los errores innatos del metabolismo. Acta Pediátrica México [Internet]. 2013 [cited 2020 Sep 28];34(4):212–24. Available from: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423640343007

64. Piñeiro Y. Síndrome de Marfan y alteraciones oculares [Internet]. Canal Marfan. 2010 [cited 2020 Sep 28]. p. 1. Available from: https://www.canalmarfan.org/informacion-general/blog-general/86-oftalmologia/193-alteraciones-oculares-en-el-sindrome-de-marfan.html

65. Chong K, Keating S, Hurst S, Summers A, Berger H, Seaward G, et al. Cornelia de Lange syndrome (CdLS): prenatal and autopsy findings. Prenat Diagn [Internet]. 2009 May 1 [cited 2020 Sep 28];29(5):489–94. Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/pd.2228

66. Dempsey MA, Knight Johnson AE, Swope BS, Moldenhauer JS, Sroka H, Chong K, et al. Molecular confirmation of nine cases of Cornelia de Lange syndrome diagnosed prenatally. Prenat Diagn. 2014 Feb;34(2):163–7.

67. Kline AD, Krantz ID, Sommer A, Kliewer M, Jackson LG, FitzPatrick DR, et al. Cornelia de Lange syndrome: Clinical review, diagnostic and scoring systems, and anticipatory guidance [Internet]. Vol. 143, American Journal of Medical Genetics, Part A. Wiley-Liss Inc.; 2007 [cited 2020 Sep 28]. p. 1287–96. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17508425/

68. Juste JP, Molina MPR, Uriol BP. Síndrome de cornelia de lange. Rev Esp Pediatr. 2009;65(1):66–73.

69. Perez D, Perez Y, Chang J, Tamayo E, Perez D, Machin J. Síndrome de Noonan. Presentación de caso [Internet]. Correo Científico Médico. 2018 [cited 2020 Sep 28]. Available from: http://www.revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/2644/1233

70. Aguedo DP, Recio YP, Chang Velázquez J, Lamothe ET, Aguedo DP, Machín Pérez J. Presentation of a Noonan´syndrome case. Ccm. 2018;(4):162–8.

71. Alvarez Ramirez J. Reconocimiento de patrones visuales en infantes de 12 y 14 semanas de nacimiento [Internet]. Anuario de Psicología N.º 49. 2019 [cited 2020 Oct 12]. p. 1–3. Available from: https://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/index

72. Teller DY, Dobson V, Mayer L. Teller Acuity Cards. Ref Instr Man. 2005;42.

73. Bernell Corporation. Teller Acuity Cards [Internet]. [cited 2021 Jan 1]. Available from: https://www.bernell.com/product/TAC/Assessments_BestSellers

74. Ormeño, J. M., Arriagada, P., Bascuñan, D. y Guzmán J. Protocolo De Examen Motor Del Paciente Estrabico. Ser Creación n° 19 Fac Ciencias la salud Carrera Tecnol Médica [Internet]. 2017;(Centro de Investigación Sobre Educación Superior CIES-USS). Available from: http://www.uss.cl/wp-content/uploads/2018/03/Documento-de-trabajo-n°-19.pdf

75. López-Torres V, Salamanca-Libreros OF, Törnquist AL. Recomendaciones para el examen visual en los niños. Iatreia. 2019;32(1):40–51.

76. Díaz U. R, Raimann S. R, Fariña B. A. Pesquisa de ambliopía en preescolares del Centro de Salud familiar Bernardo Leighton. Rev Chil pediatría [Internet]. 2003 Nov [cited 2021 Jan 2];74(6):595–8. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en

77. Capetillo O, Triana I, Martinez Z de la C, Roche S, Broche A. Frecuencia de la ambliopía en escolares [Internet]. 2011 [cited 2020 Dec 27]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312011000400005

78. Cruz Betancourt A, Torres N, Aguilera M. Detección temprana y solución de afecciones oftalmológicas en niños de uno a cinco años [Internet]. Revista Electrónica. Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2015 [cited 2021 Jan 1]. Available from: http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/75/html_28

79. Barrera Tamayo OL, Jerez Aguilar EN. Ambliopía. Caracterización clínico-epidemiológica. Hospital Infantil Hermanos Cordové. Enero-Diciembre 2016. Multimed [Internet]. 2019 [cited 2020 Dec 27];23(6):1189–201. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000601189#B11

80. Revista Mision Milagro FC de O. CARACTERIZACIÓN CLÍNICA EPIDEMIOLÓGICA DEMOGRÁFICA DE LAS ENFERMEDADES OCULARES. Rev Oftalmol Mision Milagro. 3(3).

81. Espinosa Velasco DA. Ambliopía | Oftalmología en la práctica de la medicina general, 4e | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical [Internet]. [cited 2021 Jan 1]. Available from: https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1498&sectionid=99961460

82. Salazar Cuba V, Romanelli Zuazo A. Detección de ambliopía en niños de 3 a 6 años en el “Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría.” Rev la Soc Boliv Pediatría [Internet]. 2006 [cited 2021 Jan 2];45(3):148–52. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-

06752006000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

CAPÍTULO 10. ANEXOS:

Anexo n°1

SCORE SHEET - Teller Acuity Card ™ II Test

Name: _____ Birth Date: ____/____/____

Test Date: _____ Due Date: ____/____/____

Age Group: _____

Test with Correction: Y N

Tester: _____	Tester: _____	Tester: _____
B MR ML	B MR ML	B MR ML

CY/CM	±	Comments	CY/CM	±	Comments	CY/CM	±	Comments
Low Vision Card			Low Vision Card			Low Vision Card		
0.32			0.32			0.32		
0.43			0.43			0.43		
0.64			0.64			0.64		
0.86			0.86			0.86		
1.3			1.3			1.3		
1.6			1.6			1.6		
2.4			2.4			2.4		
3.2			3.2			3.2		
4.8			4.8			4.8		
6.5			6.5			6.5		
9.8			9.8			9.8		
13.0			13.0			13.0		
19.0			19.0			19.0		
26.0			26.0			26.0		
38.0			38.0			38.0		
Blank			Blank			Blank		

Confidence: _____	Confidence: _____	Confidence: _____
Distance: _____cm	Distance: _____cm	Distance: _____cm

NOTES:

Plantilla general para la realización del examen. Se completa con datos del paciente como el nombre, fecha de nacimiento y la corregida, edad corregida, fecha del examen, operador, corrección del paciente. Posteriormente con los datos obtenidos. (72)

Anexo n° 2:

	Patient Name: Date of Birth: MR#:

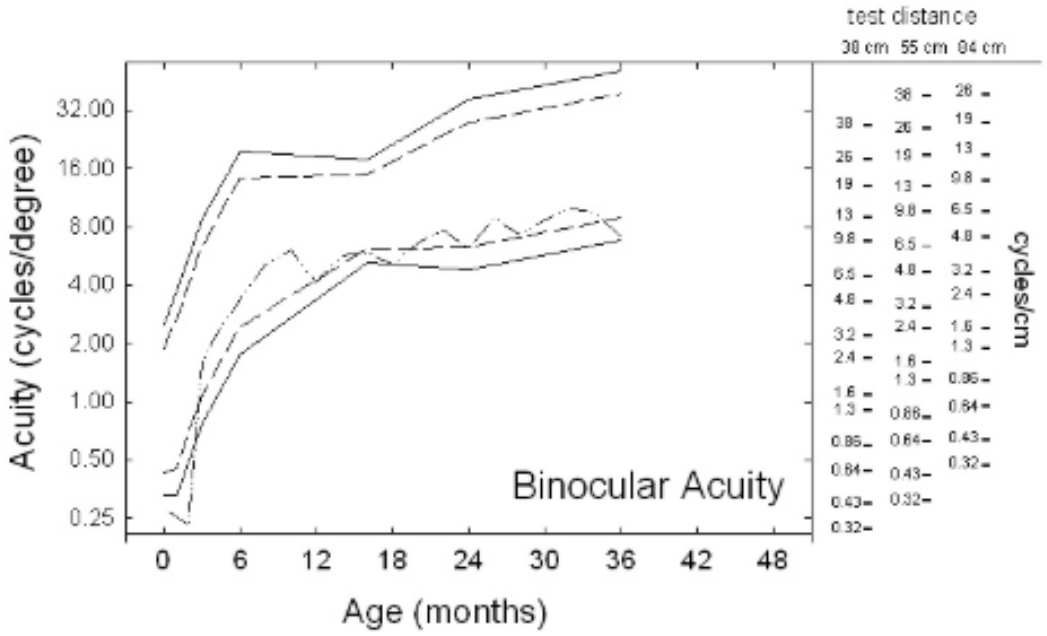
TELLER ACUITY CARDS® II - BINOCULAR AGE NORM CHART

Test Date / / Gest. Age (wks) Age (chron/corr)

Dx

RESULTS	card	cy/deg	Snellen	Diff between eyes
Both (Binoc)[sc/cc] [H/V]				☐ None
Right eye (RE)[sc/cc] [H/V]				☐ 0.5 oct
Left eye (LE)[sc/cc] [H/V]				☐ 1 oct
				☐ >1 oct

COMMENTS Examiner



Plantilla de interpretación de resultados obtenidos para realización del test de forma binocular. (72)

Anexo n°3

	Patient Name: DOB: MR#:

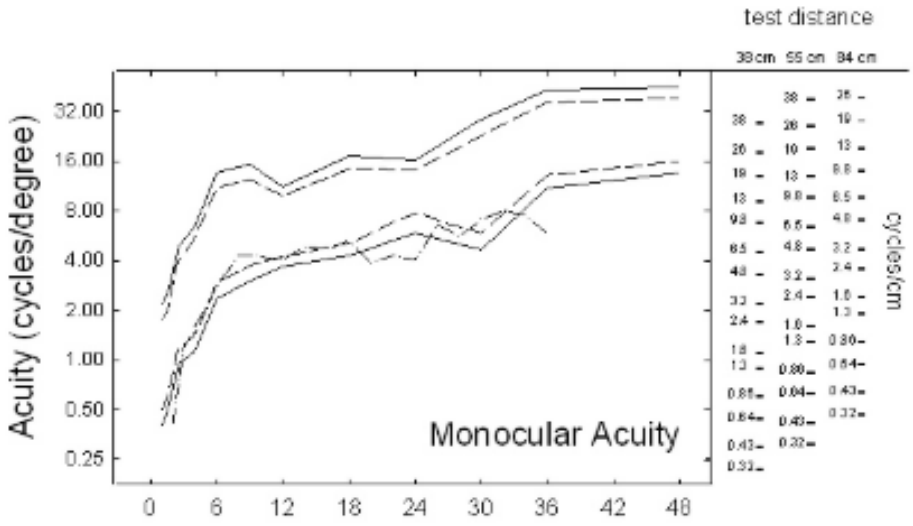
TELLER ACUITY CARDS® II - MONOCULAR AGE NORM CHART

Date_____/_____/_____ Gest. Age_____ (wks) Age_____(chron/corr)

Dx

RESULTS	card	cy/deg	Snellen	Diff between eyes
Both (Binoc)[sc/cc] [H/V]_____				☐ None
Right eye (RE)[sc/cc] [H/V]_____				☐ 0.5 oct
Left eye (LE)[sc/cc] [H/V]_____				☐ 1 oct
				☐ >1 oct

COMMENTS Examiner_____



Plantilla de interpretación de resultados obtenidos para realización del test de forma monocular.(72)

Anexo n°4

#	Ambliopia	Sexo	Edad	Nivel	Tipo de término de embaraz	Enf.Genética	Antecedentes Fam.	Lateralida	Gravedad	Tipos de Ambliopi