

**Universidad Galileo**

**Facultad de Ciencias de la Salud - FACISA -**

**Maestría en Optometría Clínica y Terapia Visual (MOCTV)**

**“Proyecto de creación, clínica de terapia visual que sirva como guía para el servicio en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango”**



**Tesis**

**Presentada a la facultad de ciencias de la salud**

**Por:**

**María Catalina Ajxup Poz 09002692**

**Ricardo Massimiliano Bigalli Palacios 16007570**

**Oneyda Beatriz Castellanos Cruz 17010826**

**Rina María Espinoza Mendoza 17006391**

**Nidia Carolina González Lozano 22005771**

**Feylin Yarid López González 18006786**

**Julio Roberto Martínez Amador 17010836**

**Rubén Jesús Méndez Yanes 17002300**

**Ligia Elena Rivera Villavicencio 22001218**

**Jairo David Soberanis Hernández 20073922**

**Bonnie Cristabel Yaque Muralles 18007585**

**Fernando Alfonso Zarate Pérez 16001977**

**Previo a conferirse el título de:**

**Magíster en Optometría Clínica y Terapia Visual**

**Guatemala, 04 diciembre de 2023**

**Miembros del Tribunal de Honor  
de la Facultad de Ciencias de la Salud  
de Universidad Galileo**

Decana: Dra. Vilma Judith Chávez de Pop  
Coordinador: *MSc.* Héctor Leonel González Hurtarte  
Coordinador área de tesis: *MSc.* Esmelio de León Godínez

**Jurado que practicó el examen privado de tesis**

**Presidente:** *MSc.* Esmelio de León Godínez

**Vocal I:** *MSc.* Ceily Juárez Valenzuela

**Vocal II:** *MSc.* Blanca Yumila Reyna Pérez

### **Acto que dedicamos**

- A Dios: Creador y dador de la vida, por darnos fortaleza momentos de debilidad, gracias a Él lo hemos logrado.
- A nuestros padres: Por su paciencia, amor y esfuerzo que nos ha permitido cumplir este sueño.
- A nuestros cónyuges: Por su apoyo incondicional.
- A nuestros hijos: Por su comprensión y por creer en nosotros.
- A nuestros amigos: Por su motivación y apoyo.
- A compañeros de Maestría: Por estar siempre trabajando hombro a hombro, para culminar este proyecto de vida, el que nos ha unido en una experiencia inigualable que durará por siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Galileo por transformar y revolucionar el conocimiento y las vidas de quienes pasamos por sus aulas, gracias por brindarnos esta oportunidad.

A nuestros catedráticos, por compartir sus conocimientos a lo largo de nuestra formación magistral.

A nuestro supervisor y revisor de tesis *MSc.* Esmelio de León Godínez: Por su paciencia y apoyo para la realización del presente trabajo de investigación.

A nuestros amigos, compañeros de estudio y a todos aquellos que de una forma u otra colaboraron en este proyecto y con quienes se estrechó esa relación de amistad.

Dios les bendiga a todos.

“Todas las verdades son fáciles de entender una vez que son descubiertas; la cuestión es descubrirlas”.

Galileo Galilei

Guatemala 04 de diciembre de 2023

Dra.

**Vilma Chávez de Pop**

**Decana**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Universidad Galileo**

Respetable Dra. Chávez

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los estudiantes María Catalina Ajxup Poz, carné: 09002692, Ricardo Massimiliano Bigalli Palacios, carné: 16007570, Oneyda Beatriz Castellanos Cruz, carné: 17010826, Rina María Espinoza Mendoza, carné: 17006391, Nidia Carolina González Lozano, carné: 22005771, Feylin Yarid López González, carné: 18006786, Julio Roberto Martínez Amador, carné: 17010836, Rubén Jesús Méndez Yanes, carné: 17002300, Ligia Elena Rivera Villavicencio, carné: 22001218, Jairo David Soberanis Hernández, carné: 20073922, Bonnie Cristabel Yaque Muralles, carné: 18007585, Fernando Alfonso Zarate Pérez, carné: 16001977; de la Maestría de Optometría Clínica y Terapia Visual, han presentado su informe de Tesis titulado "**Proyecto de creación, clínica de terapia visual que sirva como guía para el servicio en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala**", por lo que a mi criterio, dicho informe cumple con los requisitos de fondo y forma establecidos en el "Instructivo para la Elaboración y Presentación de Tesis de Maestría en Optometría Clínica y Terapia Visual".

Atentamente:

*MSc. Esmelio de León Godínez*

**Revisor de Tesis**

## ÍNDICE GENERAL

Introducción	I
--------------	---

### CAPÍTULO I

#### MARCO METODOLÓGICO

1.1 Justificación	III
1.2 Planteamiento el problema	IV
1.2.1 Definición del problema	IV
1.2.2 Especificación del problema	IV
1.2.3 Delimitación del problema	IV
1.2.3.1 Unidad de análisis	IV
1.2.3.2 Ámbito geográfico	IV
1.2.3.3 Unidad de tiempo	V
1.2.3.4 Contexto	V
1.3 Hipótesis	V
1.4 Objetivos de la investigación	V
1.4.1 Objetivo general	V
1.4.2 Objetivos específicos	V
1.5 Recursos	VI
1.5.1 Humanos	VI
1.5.2 Físicos	VI
1.5.3. Financieros	VI

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1 Optometría	I
----------------	---

2.1.2 Áreas de aplicación	1
2.1.2.1 Pediátrica	1
2.1.2.2 Laboral	2
2.1.2.3 Deportiva	2
2.1.2.4 Rehabilitación visual	2
2.1.3 Papel del profesional en optometría en el mundo moderno	4
2.2 La visión	5
2.2.1 Agudeza visual	5
2.2.1.1 Agudeza visual periférica	5
2.2.1.2 Agudeza visual dinámica	6
2.2.2 Visión binocular	6
2.2.3 Visión sensorial	7
2.3 Acomodación	8
2.3.1 Flexibilidad de acomodación	8
2.3.2 Amplitud de acomodación	9
2.3.3 Reflejo de acomodación	10
2.3.4 Vergencia acomodativa	10
2.3.5 Acomodación proximal	10
2.3.6 Acomodación tónica	10
2.3.7 Acomodación voluntaria	10
2.3.8 Disfunción de la Acomodación visual	11
2.3.9 Fatiga acomodativa	11
2.3.10 Espasmo de acomodación	11
2.3.11 Exceso acomodativo	11
2.3.12 Insuficiencia de acomodación	12



2.3.13 Inflexibilidad Acomodativa	12
2.4 Campo visual	12
2.4.1 Límites del campo visual	12
2.5 Terapia visual	14
2.5.1 Terapia visual activa	16
2.5.2 Terapia visual pasiva	16
2.5.3 Aplicaciones de la terapia visual	16
2.5.4 Beneficios de la terapia visual	16
2.6 Alteraciones oculares que pueden ser tratadas con terapia visual	17
2.6.1 Disfunciones de los movimientos oculares	17
2.6.1.1 Movimientos sacádicos	17
2.6.1.2 Movimientos de seguimiento	17
2.6.1.3 Movimiento vestibular Optocinético	18
2.6.1.4 Punto Próximo de Convergencia (PPC)	18
2.6.1.5 Vergencias	19
2.6.2 Disfunciones de la visión binocular	19
2.6.2.1 Exceso de Convergencia	19
2.6.2.2 Insuficiencia de Convergencia	20
2.6.2.3 Exceso de divergencia	21
2.6.2.4 Insuficiencia de divergencia	21
2.6.3 Disfunción de las vergencias fusionales	22
2.6.3.1 Exoforia básica	22
2.6.3.2 Endoforia básica	22
2.7 Ambliopía	23
2.8 Estrabismo	24

2.9 Nistagmo	24
2.10 Diplopía	24
2.10.1 Diplopía monocular	25
2.11 Herramientas de entrenamiento visual	27
2.11.1 Cuerda de Brock	27
2.11.2 Vectogramas	27
2.11.3 Círculos excéntricos y salvavidas	27
2.11.4 Pelota de Marsden	27
2.11.5 Dos linternas de diferente color	27
2.11.6 Laberinto	28
2.11.7 Cartas de Hart	28
2.12 Tratamiento con medicamentos específicos	29
2.13 Tratamientos para la visión doble binocular	29
2.14 Desarrollo de aplicaciones 3D para terapia visual en estereopsis	30
2.15 Estereopsis	31
2.16 Daltonismo, percepción, cromática y contraste	31
2.17 Desarrollo de habilidades viso motoras	32
2.17.1 Sistema visoespacial	32
2.17.2 Sistema de análisis visual	33
2.17.3 Sistema visomotor	34
2.18 Clínica de terapia visual	35
2.18.1 Concepto	35
2.18.2 Requisitos mínimos	35
2.18.3 Régimen fiscal para adoptar y obligaciones tributarias.	36
2.19 Ambiente físico	36

2.20	Materiales	37
2.21	Equipos Tecnológicos y mecánicos	37
2.22	Ficha clínica	38
2.23	Material técnico	38
2.24	Humano	38
2.25	Estructura de la clínica de terapia visual	38
2.26	Organigrama básico	39

### **CAPÍTULO III**

#### **DIAGNÓSTICO SITUACIONAL PARA EL DESARROLLO DE UNA CLÍNICA DE TERAPIA VISUAL**

3.1	Metodología de la investigación	41
3.1.1	Métodos	41
3.1.1.1	Método científico	41
3.1.1.2	Método inductivo-deductivo	41
3.1.2	Técnicas	42
3.1.2.1	Evaluaciones visuales	42
3.1.2.2	Instrumentos	42
3.2	Análisis de pacientes que requieren terapia visual	43
3.2.1	Perfil de los niños evaluados en el municipio de la Democracia, Huehuetenango	44
3.2.2	Agudeza Visual	44
3.2.3	Pacientes que han recibido terapia visual	45
3.2.4	Pacientes que han recibido cirugía ocular	46
3.2.5	Agudeza visual en niños con ambliopía	47
3.2.5.1	Tipos de ambliopía	48
3.2.6	Nistagmo	49

3.2.6.1 Nistagmo congénito	50
3.2.6.2 Nistagmo adquirido	51
3.2.7 Estrabismo	52
3.2.8 Punto próximo de convergencia (PPC)	53
3.2.9 Movimientos sacádicos ojo derecho	54
3.2.10 Movimientos sacádicos ojo izquierdo	55
3.2.11 Ducciones ojo izquierdo	56
3.2.12 Ducciones ojo derecho	57
3.2.13 Versiones	58
3.2.14 Vergencia fusional negativa	59
3.2.15 Vergencia fusional positiva en visión próxima	60
3.2.16 Vergencia fusional positiva en visión lejana	61
3.2.17 Reservas fusiónales negativas en visión próxima	62
3.2.18 Reservas fusiónales negativas en visión lejana	63
3.2.19 Reservas fusiónales positivas en visión próxima	64
3.2.20 Reservas fusiónales positivas en visión lejana	65
3.2.21 Amplitud de acomodación (Donders modificado)	66
3.2.22 Stereopsis (The Fly-s Stereo Acuity Test)	67
3.2.23 Fijación ángulo kappa (Test de Fijación reflejo luminoso)	68
3.2.24 Pacientes candidatos a recibir terapia visual	69
3.3 Principales hallazgos de la investigación	70
3.3.1 Estrabismo	70
3.3.2 Reservas fusiónales negativas en visión próxima	70
3.3.3 Reservas fusiónales negativas en visión lejana	70
3.3.4 Reservas fusiónales positivas en visión próxima	70

3.3.5 Reservas fusionales positivas en visión lejana	70
3.3.6 Agudeza visual de niños ambliopes	70
3.3.7 Tipos de ambliopía	71
3.4 Principales instituciones que ofrecen servicio de terapia visual en Guatemala	71
3.4.1 Guatemala, Guatemala	71
3.4.2 Sumpango, Sacatepéquez	71
3.4.3 Quetzaltenango, Quetzaltenango	71
3.4.4 Cobán, Alta Verapaz	71
3.4.5 Huehuetenango, Huehuetenango	71
3.5 Análisis de mercado de terapia visual en Guatemala	71
3.5.1 Potencial de mercado en valores por paciente	72
3.5.2 Escenarios proyectados	72
3.6 Inversión para montaje de clínica de terapia visual	72
3.7 Gastos fijos de personal	77
3.7.1 Personal interno o en planilla	77
3.7.1.1 Presupuesto de costo anual de salarios	77
3.7.2 Personal externo que facturará sus servicios	78

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA DE CLINICA DE TERAPIA VISUAL PARA PACIENTES PEDIATRICOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS EDADES DE 4 A 14 AÑOS**

4.1 Justificación de la propuesta	80
4.2 Objetivos	81
4.2.1 Objetivo general de la propuesta	81
4.2.2 Objetivos específicos	81
4.3 Desarrollo de la propuesta	82

4.3.1 Distribución de los servicios	82
4.3.1.1 Recepción sala de espera y de entretenimiento	82
4.3.1.2 Centro de Optometría	82
4.3.1.3 Área de terapia visual	83
4.3.1.4 Venta de lentes oftálmicas y kit de terapia visual	83
4.3.1.5 Bodega	83
4.3.1.6 Servicios sanitarios	83
4.3.1.7 Botiquín	84
4.3.1.8 Cartel de números de emergencia	84
4.3.1.9 Extinguidor	84
4.3.1.10 Ruta de evacuación	84
4.3.1.11 Punto de reunión	84
4.3.1.12 Parqueo	84
4.3.2 Organización de la clínica	85
4.3.2.1 Director	85
4.3.2.2 Secretaria	86
4.3.2.3 Servicios varios	86
4.3.2.4 Profesional visual	86
4.3.2.5 Auxiliar de terapia	86
4.3.2.6 Contador	87
4.3.3 Guía de servicios	87
4.3.3.1 Anamnesis	88
4.3.3.1.1 Motivo de la consulta	88
4.3.3.1.2 Agudeza visual	88
4.3.3.1.3 Refracción	88

4.3.3.1.4 Exploración externa y peri orbital	88
4.3.3.1.5 Motilidad ocular	89
4.3.3.1.6 Sensorialidad	89
4.3.4. Evaluación óptica	89
4.3.4.1 Terapia visual.	91
4.3.4.2 Potencial de mercado en valores por paciente	91
4.3.4.3 Ingreso anual	91
4.3.5 Presupuesto	92
4.3.6 Herramientas de control de calidad	96
4.3.6.1 Formato de control de calidad	96
4.3.6.2 Encuesta de satisfacción de paciente	96
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	98
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	104

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Costos de elaboración de tesis.	VII
Tabla 2.	Valores normales de la flexibilidad de acomodación	9
Tabla 3.	Recopilación de opiniones de oftalmólogos y optometristas sobre la terapia visual en insuficiencia de convergencia	26
Tabla 4.	Tamaño adecuado de la muestra	42
Tabla 5.	Datos para la obtención de la muestra	43
Tabla 6.	Equipo necesario para diagnóstico	72
Tabla 7.	Equipo necesario para diagnóstico de terapia	73

Tabla 8.	Útiles y enseres	74
Tabla 9.	Mobiliario	74
Tabla 10.	Mobiliario y equipo	75
Tabla 11.	Costo fijo y costo variable	75
Tabla 12.	Costo variable unitario	76
Tabla 13.	Costos fijos	76
Tabla 14.	Punto de equilibrio	76
Tabla 15.	Equipo de oficina	77
Tabla 16.	Gastos de operación anual	77
Tabla 17.	Presupuesto de costo anual de salarios	78
Tabla 18.	Recurso humano especializado	78
Tabla 19.	Servicios de contabilidad	78
Tabla 20.	Costos totales en recurso humano	79
Tabla 21.	Gran total	79
Tabla 22.	Atenciones por mes	91
Tabla 23.	Ingreso de pacientes	92
Tabla 24.	Útiles y enseres mensuales	92
Tabla 25.	Gastos de operación anual	93
Tabla 26.	Costos totales en recurso humano anual	93
Tabla 27.	Presupuesto y costos anuales	93
Tabla 28.	Presupuesto de equipo y costos únicos	94
Tabla 29.	Detalles de costos	94

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1.	Proceso de acomodación	8
Figura 2.	Descripción de las diferentes pruebas en la campimetría visual por confrontación	13



Figura 3.	Ejemplos de vergencias	19
Figura 4.	Equipos de terapia y entrenamiento visual según alteración y etapas del tratamiento	28
Figura 5.	Representación del efecto de prismas	30
Figura 6.	Organigrama básico	40
Figura 7.	Plano de la clínica de terapia visual	85
Figura 8.	Organigrama general	87
Figura 9.	Evaluación optométrica	90

### **INDICE DE GRAFICAS**

Grafica 1.	Agudeza Visual LogMAR	44
Grafica 2.	Terapia visual recibida	45
Gráfica 3.	Cirugías oculares en los pacientes objetivos	46
Gráfica 4.	Agudeza Visual Ambliopía	47
Gráfica 5.	Tipos de Ambliopía	48
Gráfica 6.	Nistagmo	50
Gráfica 7.	Nistagmo congénito	50
Gráfica 8.	Nistagmo adquirido	51
Gráfica 9.	Estrabismo	53
Gráfica 10.	Punto próximo de convergencia (PPC)	53
Gráfica 11.	Movimientos sacádicos ojo derecho	54
Gráfica 12.	Movimientos sacádicos ojo izquierdo	55
Gráfica 13.	Ducciones ojo izquierdo	56
Gráfica 14.	Ducciones ojo derecho	57
Gráfica 15.	Versiones	58
Gráfica 16.	Vergencia fusional negativa	59

Gráfica 17.	Vergencia fusional positiva en visión próxima	60
Gráfica 18.	Vergencia fusional positiva en visión lejana	61
Gráfica 19.	Reservas fusiónales negativas en visión próxima	62
Gráfica 20.	Reservas fusiónales negativas en visión lejana	63
Gráfica 21.	Reservas fusiónales positivas en visión próxima	64
Gráfica 22.	Reservas fusiónales positivas en visión lejana.	65
Gráfica 23.	Amplitud de acomodación	66
Gráfica 24.	Estereopsis	67
Gráfica 25.	Tipos de fijación	68
Gráfica 26.	Pacientes susceptibles a recibir terapia visual	69

## INTRODUCCIÓN

Existe un proceso fisiológico en los niños llamado emetropización, el cual inicia desde el nacimiento hasta los 5 años, son cambios en el tamaño de la estructura ocular que se van dando a medida que el niño crece, tiempo durante el cual pueden ocurrir disfunciones que alteran el proceso normal y ocasionan problemas visuales, los que al ser abordados a tiempo se puede reducir su impacto en el desarrollo del sistema visual y así prevenir o disminuir el daño que pueda ocasionar.

Dichas disfunciones pueden eliminarse o aliviarse mediante terapia visual, ya que no todos los pacientes solucionan sus problemas visuales con corrección óptica por medio de gafas o lentes de contacto. Durante las edades de 4 a 14 años se tiene una ventana de oportunidad, al existir neuro plasticidad, para poder realizar cambios en el sistema visual por medio de correcciones ópticas y/o con terapia visual.

La terapia visual es una opción de tratamiento y en ocasiones la más indicada y única opción ya que existen suficientes estudios que demuestran su utilidad y eficacia en el mejoramiento de las habilidades visuales siendo su principal campo de acción el tratamiento de las supresiones, las disfunciones de binocularidad, las disfunciones de acomodación, mejora las habilidades de la motilidad ocular y las habilidades viso perceptivas.

Para asegurar el éxito de la terapia visual, es importante la realización de un buen diagnóstico del problema del paciente y un adecuado examen clínico previo es sumamente necesario, así como estandarizar la guía de servicio para planificar la terapia.

La terapia visual puede hacer el trabajo de corrección y prevención de defectos en la visión binocular y la visión en profundidad (estereopsis), la prevención de la ambliopía en cualquiera de sus niveles, la terapia visual es muy importante para darle una mejor calidad de vida al paciente y entre más temprano se le practique mejores resultados obtendremos, ya que el niño aún no termina su plasticidad,

El proceso de registro de un centro de terapia visual ante las instancias del gobierno es necesario, así como conocer los espacios y equipo para el funcionamiento de dicho centro es importante y no existe actualmente estudio alguno para que sirva de guía por lo que la presente servirá como guía para apertura de centros de terapia visual.

La optometría según el Consejo Mundial de Optometría (WCO) es definida como: “Una profesión del cuidado de la salud visual que es autónoma, formada y regulada (con licencia y registrada), y los optometristas son practicantes de la atención primaria del sistema visual y ocular que proveen un cuidado completo a los ojos y la visión, el cual incluye la refracción y dispensación, detección / diagnóstico y manejo de la enfermedad del ojo y rehabilitación de las condiciones del sistema visual.

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Justificación

La visión funcional, es la capacidad del sistema visual de procesar la información que recibe de su entorno, gracias a ello, el cerebro aprende y puede dar una respuesta apropiada, sostenida y a tiempo para la ejecución de la respuesta eferente.

Dentro del desarrollo visual del recién nacido, se da un proceso llamado emetropización, mediante el cual las estructuras oculares se expanden metódicamente para alcanzar las medidas necesarias que permiten la correcta funcionalidad de la visión. Dentro de este proceso, existe un tiempo denominado plasticidad, durante el cual existe una ventana de oportunidad para poder identificar y tratar con terapia visual los cambios fisiológicos oculares, visuales y refractivos en los niños, así como alteraciones motoras y acomodativas, los que de no identificarse a tiempo y apropiadamente provocan las disfunciones de la visión.

Teniendo presente que la terapia visual es un procedimiento no invasivo, es una secuencia de actividades neuro educativas que permiten la rehabilitación sensorial del paciente con problemas visuales. Existe un número importante de personas que no pueden solucionar su problema visual sin efectuar una terapia. Algunos de ellos no tienen una queja visual concreta pero no logran conseguir una adecuada comodidad ni eficacia visual. Otros encuentran un alivio parcial en la prescripción de lentes, pero no una eliminación total de las molestias. Todos ellos han de ajustar su vida a las limitaciones impuestas por su sistema visual. Si el paciente es joven, puede llegar incluso a provocar interferencias en el proceso normal de aprendizaje.

En Guatemala no existen estadísticas sobre pacientes que requieran servicios de terapia visual. Se desconoce la cantidad de profesionales de la terapia visual en Guatemala. Es necesario conocer la incidencia de personas que requieren servicios de terapia visual con el objetivo de evaluar el proyecto de desarrollo de una clínica de terapia visual en el

municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango, lo cual justifica la necesidad de la investigación.

## **1.2 Planteamiento del problema**

### **1.2.1 Definición del problema**

En Guatemala no existen estadísticas sobre pacientes que requieran servicios de terapia visual. Así mismo, no se conoce la cantidad de profesionales de la terapia visual. Es necesario conocer la incidencia de personas que requieren servicios de terapia visual con el objetivo de evaluar el proyecto de desarrollo de una clínica de terapia visual en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango.

### **1.2.2 Especificación del problema**

¿Cuál es el porcentaje de pacientes comprendidos en las edades de 4 a 14 años que necesitan servicios de terapia visual en el municipio La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala?

¿Qué deben hacer los profesionales de la salud visual para atender a estos pacientes comprendidos en las edades 4 a 14 años que requieren servicios de terapia visual para mejorar su calidad de vida?

### **1.2.3 Delimitación del problema**

#### **1.2.3.1 Unidad de análisis**

Jornadas en el Municipio de la Democracia, Huehuetenango, por parte de los estudiantes de la Maestría en Optometría Clínica y Terapia Visual de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Galileo. Como sujetos de investigación se tendrán niños entre las edades de 4 a 14 años.

#### **1.2.3.2 Ámbito geográfico**

La investigación se desarrolló con jornadas en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala.

### **1.2.3.3 Unidad de tiempo**

Para la realización de la investigación, elaboración del informe y presentación a las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Galileo se considera el periodo de julio de 2022 a diciembre 2023.

### **1.2.3.4 Contexto**

El contexto de la Investigación es optométrico.

## **1.3 Hipótesis**

Para la realización de esta investigación, se tienen contempladas las siguientes hipótesis:

a) El porcentaje de pacientes comprendidos en las edades de 4 a 14 años que requieren servicios de terapia visual en el municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala es del 50%.

b) Los profesionales de la salud visual, para atender a estos pacientes comprendidos en las edades 4 a 14 años que requieren servicios de terapia visual en el municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala, tienen una guía para la creación de una clínica de terapia visual.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Obtener toda la información documental y de campo, que permita comprobar las hipótesis planteadas, y proponer la elaboración de un proyecto de clínica de terapia visual que sirva como guía, en el municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar el porcentaje de niños que requieren terapia visual.
- Elaborar una guía para la elaboración de un proyecto de clínica de terapia visual, infraestructura y equipo necesario para el buen funcionamiento.

## **1.5 Recursos**

Los recursos necesarios para la implementación y el desarrollo de la presente investigación se centran en recursos humanos, físicos y financieros; estos serán empleados para cada una de las actividades, tareas y procesos propuestos a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

### **1.5.1 Humanos**

- 12 alumnos estudiantes de Maestría en Optometría Clínica y Terapia Visual de Universidad Galileo
- Asesor de plan de investigación
- Asesor de tesis.
- Personal docente, administrativo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

### **1.5.2. Físicos**

- *Mobiliario:* Sillas, mesas, escritorio, computadora, impresora, cinta métrica.
- *Equipo:* Unidad oftalmológica, caja de pruebas con sus accesorios, estuche de diagnóstico, cartillas de lejos y de cerca, barra de prismas, Flippers, regla de Krimsky, test de Ishihara, test de estereopsis, test de sensibilidad al contraste, pen light, ocluser, parche.
- *Papelería y útiles:* 1500 hojas de papel bond, 12 lapiceros, 1,200 fotocopias, 12 fólderes, 12 ganchos para fólder, 4 cartuchos de tinta, 12 engrapadoras
- *Otros:* Transporte, alimentación y energía eléctrica.

### **1.5.3. Financieros**

La investigación será financiada en un cien por ciento por los alumnos pasantes de la Maestría en Optometría Clínica y Terapia Visual, distribuido de la siguiente forma:



**Tabla 1**  
**Costos de elaboración de tesis.**

Descripción	Costo
<b>Transporte y alimentación</b>	Q. 1,950.00
<b>Papelería y útiles</b>	Q. 696.00
<b>Fotocopias</b>	Q. 304.00
<b>Archivo digital</b>	Q. 704.00
<b>Total</b>	<b>Q. 3,654.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Optometría**

Según el Consejo Mundial de Optometría (WCO) la optometría se define como: “Una profesión del cuidado de la salud visual que es autónoma, formada y regulada (con licencia y registrada), y los optometristas son practicantes de la atención primaria del sistema visual y ocular que proveen un cuidado completo a los ojos y la visión, el cual incluye la refracción y dispensación, detección / diagnóstico y manejo de la enfermedad del ojo y rehabilitación de las condiciones del sistema visual”.(Asociación Española de Optometristas Unidos, 2002).

“La optometría es la ciencia sanitaria que estudia el sistema visual, sus alteraciones no patológicas y su solución, así como las normas de salud e higiene visual. Se define Optometría a la especialidad que se encarga de la salud visual de atención primaria” (Asociación Española de Optometristas Unidos, 2002). Por tal razón es la ciencia encargada del manejo primario y la prevención de los problemas de salud que pueden afectar la visión en el ser humano a cualquier edad.

#### **2.1.2 Áreas de aplicación**

La optometría al relacionarse con un sentido de percepción básico es de aplicabilidad general. Y la necesidad de profesionales en esta área al servicio del público es fundamental. Por tal razón podemos dividir la atención optometría en cuanto menos las siguientes categorías por áreas de aplicación.

##### **2.1.2.1 Pediátrica**

La pediatría se aplica a la atención en salud al ser humano en edades comprendidas entre los 0 años hasta los 18 años. La optometría pediátrica debe tener en cuenta las diferentes etapas del desarrollo del individuo no solamente en cuanto a la parte física

sino también al desarrollo intelectual y potencializar mediante la mejor visión posible el favorecimiento de un desarrollo físico e intelectual adecuado para cada edad. (Durban-Fornieles, Juan J. 2005).

Es en estas edades cuando el especialista en terapia visual puede hacer el trabajo de corrección y prevención de defectos en la visión binocular y la visión en profundidad (estereopsis), la prevención de la ambliopía en cualquiera de sus niveles y la detección de patologías que pueden poner en riesgo la salud ocular e incluso la vida del paciente.

#### **2.1.2.2 Laboral**

En un trabajo de grado publicado en Ecuador en 2014 Rojas afirma que debido a la falta de regulación y legislación aplicable las empresas no consideran la salud visual como una prioridad, sin embargo, cabe destacar que la exposición de los globos oculares a permanentes injurias durante el trabajo cotidiano les expone a riesgos profesionales constantemente. (Murillo, 2014, pág. 1).

#### **2.1.2.3 Deportiva**

“Para el deportista un buen funcionamiento de su sistema visual es fundamental ya que hasta el 85% de la información que requiere ingresa por esta vía.” (Fernández Sánchez, Romero Guerra, Rubio Rodríguez, & Viera Pulido, 2007, pág.2).

Siendo la terapia visual deportiva el conjunto de actividades enfocadas a obtener el máximo rendimiento de percepción visual, hace menester que los optometristas debidamente calificados puedan ayudar a sus pacientes a mejorar su rendimiento en el deporte de su interés a través de ejercicios y de actividades que se enfoquen en potenciar sus cualidades particulares.

#### **2.1.2.4 Rehabilitación visual**

La rehabilitación o terapia visual “se origina en el siglo XIX cuando un grupo de oftalmólogos vieron que los resultados que obtenían con las operaciones de estrabismo

no eran buenos, empezaron entonces con la ortóptica y pleóptica, como se llamaba en ese momento.” (García F. 2015).

Pero como fue avanzando el tiempo los optometristas en el siglo XX, encabezados por el doctor Skeffington (padre de la optometría funcional) empezó a distinguir vista de visión, entendiendo la visión mucho más que ver al 100% su éxito en proporcionar un mejor desarrollo de la capacidad visual de las personas llevó a que fuera cada vez más usada, aunque su aplicación de forma más generalizada no ha sido hasta las fechas recientes, ya en nuestro siglo.

La rehabilitación suele ser muy importante para darle una mejor calidad de vida a una diversidad de personas sin importar la edad. Pueden ser niños, jóvenes y adultos que sufren alguna disfunción visual.

Es cada vez más frecuente recurrir a la terapia visual para mejorar la visión, además de utilizar gafas o lentillas. Este tratamiento mejora, de forma sencilla, la actividad visual diaria, logrando un mayor confort visual y mejores resultados académicos y laborales, con menos esfuerzo. (Federópticos, 2021).

En la terapia visual se puede ayudar a una diversidad de personas con problemas como, anomalías en movimientos oculares, disfunciones acomodativas, ambliopías, estrabismos, diplopías binoculares, visión borrosa no justificada, esfuerzos acomodativos, dificultades de aprendizaje entre otros.

Es importante destacar que en los niños la terapia visual suele producir resultados muy precisos debido a la etapa de plasticidad de su desarrollo, actualmente, los estudios aportan evidencia científica principalmente en la terapia visual sobre la aplicabilidad y efectividad en el tratamiento de las siguientes disfunciones: Disfunciones vergenciales, disfunciones acomodativas al igual que en la rehabilitación de la ambliopía.

### **2.1.3 Papel del profesional en optometría en el mundo moderno**

La importancia del optometrista reside en el hecho de que los pacientes puedan comprender cómo se produce el proceso de la visión, las funciones del sistema visual, los problemas visuales debido a una disfunción, y el tratamiento mediante terapias visuales. Saona C. (20 de junio de 2015) importancia del optometrista como profesional de atención primaria y terapeuta visual en la clínica oftalmológica.

Como bien lo menciona Saona el rol como optometristas es el poder tener la capacidad de comprender y detectar todos esos problemas los cuales afectan la visión de la población en general, y para ello es necesario enfatizar en las habilidades relacionadas con la eficacia visual y las de integración como, por ejemplo: habilidades oculomotoras, binocularidad, campo visual, aspectos motores, aspectos sensoriales, acomodación, visión periférica, habilidades visoespaciales, habilidades de análisis visual, etc.

La optometría comportamental es la encargada de estudiar todo el sistema visual en donde se aborda el uso que cada paciente hace de su sistema visual en conjunto. El profesional se encarga de analizar cómo asimila la información visual a través de un examen de cierto tipo de habilidades específicas.

Este tipo de exámenes regularmente dan un indicador sobre el funcionamiento del sistema visual. Lamentablemente en la actualidad existen pocos profesionales que se especialicen en optometría comportamental ya que la mayoría se ha enfocado más en la optometría en general, en donde se enfoca más en evaluar el sistema visual en general y no a fondo. (Sevilla visión,2023).

A continuación, se menciona como funciona una evaluación con el optómetro comportamental.

- Se debe realizar un examen y análisis visual de cada paciente este paso suele ser muy importante ya que acá determinaremos si el paciente solo necesita gafas o ya bien sea candidato a terapia visual.

- Luego se realizan diferentes pruebas que servirán como indicador de alguna disfunción.
- Si en alguna prueba el paciente da un resultado anómalo se da seguimiento con ejercicios visuales para su rehabilitación.

## **2.2 La visión**

La Sociedad internacional de optometría del desarrollo y del comportamiento (2018) indica “La visión es el sentido supremo del individuo, no es una función aislada, sino que está totalmente relacionada con todo el organismo: postura, habilidades manuales, inteligencia y personalidad”.

Es un proceso muy complejo donde el ojo (órgano al que se le ha atribuido tradicionalmente el peso del Sistema Visual) recibe la información luminosa y la convierte en un mensaje bioeléctrico que es transmitido a distintas áreas cerebrales, donde va a ser analizada, relacionada con otras informaciones, procesada e interpretada, pero además del ojo hay otras entradas sensoriales: equilibrio, sistema vestibular del oído, que dan información al sistema visual para que pueda emplearlo en construir una buena Visión. De manera que la visión dependerá de la integridad del órgano receptor y de las vías y estructuras cerebrales empleadas en este complejo proceso.

### **2.2.1 Agudeza visual**

“Capacidad del sistema visual para diferenciar dos puntos próximos entre sí y separados por un ángulo determinado”. (García Aguado & col, 2016).

#### **2.2.1.1 Agudeza visual periférica**

“Es la habilidad que tienen las personas de localizar, reconocer y responder a la información en las distintas áreas del campo visual alrededor del objeto sobre el cual se está fijando la mirada” (Loran y MacEwen, pág. 77).

La agudeza visual periférica es el espacio o zona que el ojo percibe sin necesidad de mover los ojos, una persona con un campo visual normal con mirada fija hacia un punto

al frente es capaz de ver objetos con una amplitud de 180° en un plano horizontal y de unos 140° en un plano vertical, el campo visual periférico se mide con una campimetría computarizada, por confrontación o con pantalla tangente.

### **2.2.1.2 Agudeza visual dinámica**

Esta evalúa la capacidad que posee el deportista de detectar y reconocer imágenes en movimiento; esta habilidad adquiere mayor importancia en deportes en los que se requiere de un movimiento ocular continuo, con el fin de controlar y conocer la posición de un objeto en movimiento (Montés-Micó y Ferrer Blasco, 2012, Pág. 158).

La agudeza visual dinámica es la capacidad de resolver diversos obstáculos con detalle; en las situaciones dinámicas los objetos que están a su alrededor se mueven. Consiste en la habilidad del jugador para detectar los detalles de los objetos que están en movimiento, así como distancia, color, dirección, velocidad, textura. En deportes como el tenis esta habilidad influye para poder seguir la pelota cuando esta se acerca a gran velocidad.

### **2.2.2 Visión binocular**

Es la capacidad que tienen las personas para integrar dos imágenes en una sola, se denomina visión binocular o visión estereoscópica. “Las señales luminosas que perciben ambos ojos al estar dentro de ellos se fusionan, enviando una respuesta única, siendo percibidas por el cerebro mediante impulsos nerviosos que son interpretados, ocurriendo el proceso de estereopsis, es decir vistas en tres dimensiones”. (Navarrette, 2011).

“La visión binocular depende de tres factores: la anatomía del aparato visual, el sistema motor que coordina el movimiento ocular y el sistema sensorial mediante el cual el cerebro recibe e integra las dos percepciones monoculares” (Infosalus, 2015).

Existen tres grados en la visión binocular:

- *Percepción simultánea*: es el primer grado de binocularidad, en la que tienen que llegar al cerebro las dos imágenes, una de cada ojo. En un sistema visual normal,

generalmente la percepción simultánea no existe, ya que o se fusiona o se suprime.

- *Evaluación de la fusión:* la fusión es el proceso mediante el cual dos imágenes oculares separadas se perciben como una sola. Mediante la fusión las imágenes de un mismo objeto se forman sobre puntos correspondientes de la retina y conseguimos ver una única imagen.
- *Estereopsis:* es la apreciación relativa de la profundidad debido a la disparidad retiniana. La estereopsis es el último grado de la binocularidad, es el estadio más refinado y el que tarda más en desarrollarse. (Clemente et al, 2018).

### **2.2.3 Visión sensorial**

Es el proceso por el cual las imágenes que llegan desde los ojos se reconocen e interpretan en el cerebro o corteza cerebral, que es el órgano receptor de la información.

En el proceso de producción de la visión este mecanismo es bastante complejo, ya que los estímulos visuales recogidos por los ojos deben llegar de manera correcta al cerebro, donde se transforman en sensaciones visuales (Neira et al, 2022).

En este proceso, para que se produzca la visión, se presentan las siguientes cuatro fases:

- *Percepción:* En esta fase la luz entra por el ojo y atraviesa los diferentes medios transparentes de este, como la córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo. Es cuando la persona busca, sigue y logra enfocar la imagen deseada.
- *Transformación:* Cuando la imagen llega a la retina, donde se activan las células sensoriales (los conos y bastones) y el resto de las capas de la retina que se encargan de transformar la luz en impulsos nerviosos y, por medio del nervio óptico, llevan la información al cerebro.
- *Transmisión:* Estos impulsos nerviosos que fueron creados en la retina inician un camino hasta el cerebro (corteza cerebral) por medio del nervio óptico.
- *Interpretación:* Cuando dicha información llega al cerebro este se encarga de reconocer, interpretar y procesar esos impulsos y los convierte en la imagen

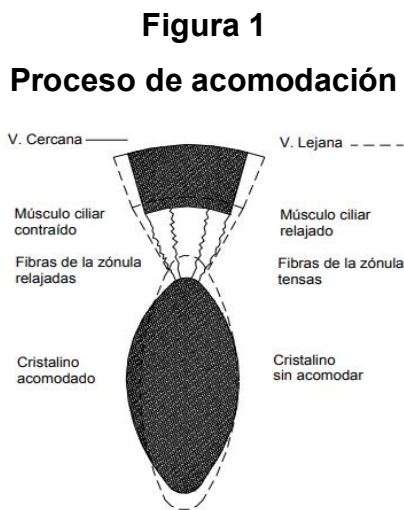


recogida por los ojos. En este proceso las imágenes que se forman en la retina se encuentran invertidas, pero el cerebro las interpreta y las gira para poderlas observar correctamente, como lo que ocurre en una cámara fotográfica tradicional.

### 2.3 Acomodación

La acomodación es el proceso por el cual el poder refractivo del cristalino, y por extensión del ojo como sistema óptico, aumenta por la contracción de los músculos ciliares. (Manual de optometría Martín - Vecilla Pág. 79 (2010).

La acomodación es la propiedad que tiene el ojo de enfocar a diferentes distancias. (Puell Marín, Universidad Complutense de Madrid).



Fuente: Proceso de acomodación en el músculo ciliar y cristalino. Zona rayada y línea continua: enfoque para visión próxima. Línea discontinua: enfoque para visión lejana. (Puell Marín, Universidad Complutense de Madrid).

#### 2.3.1 Flexibilidad de acomodación

“Define la capacidad y velocidad del ojo para estimular o relajar la acomodación, mediante cambios rápidos y repetidos durante un periodo de tiempo”. (Avanzada A. T., 2020).

**Tabla 2**  
**Valores normales de la flexibilidad de acomodación**

EDAD	MONOCULAR	BINOCULAR
7 años	6.5	3.5
De 8 a 12 años	7	5
Adultos	11	8

Fuente: (Hoffstetter, 1944)

### 2.3.2 Amplitud de acomodación

“Es el máximo incremento de potencia ocular que corresponde con la inversa de la distancia más cercana que un paciente puede ver nítido a larga distancia, usando la corrección óptica adecuada”. (Avanzada a. o., 2020).

- Fórmula de Hoffstetter

Se realiza calculando el resultado con una de las siguientes fórmulas:

Amplitud mínima =  $15 - 0.25 \times \text{edad}$ .

Amplitud media =  $18.5 - 0.30 \times \text{edad}$ .

Amplitud máxima =  $25 - 0.40 \times \text{edad}$ .

Hoffstetter, en 1944, recopiló los datos obtenidos por los estudios de Donders y Duane, a partir de lo cual construyó una gráfica de los datos de la amplitud de acomodación con respecto a la edad correspondió a una representación lineal en una recta que se extiende a partir del valor de 0,50D a los 60 años, y hasta 18,50D a los 0 años.

Para ello, aplicó una regla matemática como valores probables de amplitud de acomodación, desde los 0 años, con valor equivalente de 18,50D de amplitud de acomodación, ésta comenzaba a disminuir 0,30D, hasta alcanzar un valor de 0,50D a los 60 años.

Puede dividirse en cuatro mecanismos el proceso de la acomodación, que explican la relación entre el estímulo de acomodación, el efecto motor y la respuesta ocular producida.

### **2.3.3 Reflejo de acomodación**

Es el reflejo automático del ojo cuyo objetivo es mantener la imagen nítida en la retina de los objetos observados tanto en visión lejana como en visión próxima.

### **2.3.4 Vergencia acomodativa**

Entra en juego el estímulo inducido por el músculo ciliar a través de la inervación de los músculos rectos internos o nasales, que producen el reflejo de vergencia, tanto convergencia como divergencia a través de la fusión para poder mantener una sola imagen que afecta de manera directa en la acomodación tanto estimulándose como relajándose.

### **2.3.5 Acomodación proximal**

Es aquella que se produce por la proximidad de un objeto, incluso cuando los rayos son paralelos al eje óptico por el conocimiento del sujeto de saber que el objeto se encuentra a una distancia próxima. Aparece cuando se observa un texto con la ayuda de una lupa.

### **2.3.6 Acomodación tónica**

Es consecuencia del movimiento del músculo ciliar. Aparece incluso en ausencia de estímulo.

### **2.3.7 Acomodación voluntaria**

No depende de ningún estímulo. Es aquella que requiere un esfuerzo por parte del sujeto para modificar la respuesta acomodativa de forma voluntaria.

Para alcanzar la restauración de la calidad visual se requiere realizar terapias específicas acorde al problema encontrado y el diagnóstico. A continuación, procedemos a listar algunas de las usadas con mayor frecuencia.

### **2.3.8 Disfunción de la Acomodación visual**

La acomodación es una respuesta que se inicia en la retina e involucra varias estructuras nerviosas como el segundo par craneal, la corteza occipital, las fibras de asociación corticopontinas (núcleo de Edinger-Westphal, el ganglio ciliar y los nervios ciliares posteriores largos), que circulan por el espacio supra coroideo hasta el cuerpo ciliar, donde originan la última sinapsis en la placa neuromotora del ciliar.

### **2.3.9 Fatiga acomodativa**

Acomodación mal mantenida o poco sostenida cuya etiología es por lo general equivalente a la de la fatiga acomodativa por lo tanto diremos que es funcional.

### **2.3.10 Espasmo de acomodación**

Condición agravada del exceso acomodativo que consiste en una contracción fuerte y sostenida del músculo ciliar. Se asocia con hipermetropías moderadas no corregidas, y actividad intensa y sostenida en visión próxima. (Suárez, Pérez, Aniuska, & Zazo Enríquez, (2021)). Su etiología también es puramente funcional y el paciente puede presentar síntomas tan variados como ser: Dolor ciliar intenso por espasmo, agudeza visual reducida en visión lejana incluso en algunos casos macropsia.

### **2.3.11 Exceso acomodativo**

Consiste en una sobre acción del músculo ciliar asociada con hipermetropía facultativa, baja o moderada no corregida o con alta demanda visual en visión próxima. En el exceso acomodativo el individuo presenta dificultad con todas las tareas que requieren relajación de la acomodación. También tiene origen funcional y sus síntomas se resumen en:

- Agudeza visual fluctuante en visión lejana
- Visión borrosa después de leer u otras tareas de cerca
- Cefalea generalizada
- Tensión ocular
- Ardor ocular
- Fotofobia
- Ojo rojo

### **2.3.12 Insuficiencia de acomodación**

“Es la dificultad para estimular la acomodación que no permite una imagen clara a determinadas distancias. Se caracteriza por una incapacidad para estimular normalmente la acomodación, en cuanto a su etiología, ciertos autores mencionan que no siempre se debe a una esclerosis del cristalino o una debilidad del músculo ciliar ya que se puede presentar sin ninguna patología ocular previa. La sintomatología de esta alteración se asocia a visión borrosa, disconfort, astenopia, dolor de cabeza, fatiga visual y problemas de lectura en visión cerca “. (Legrá, Galarza, Martínez & Gallo (2019)).

### **2.3.13 Inflexibilidad Acomodativa**

“Es una dificultad en la realización de modificaciones rápidas para enfocar visión lejana o visión próxima de forma alternante”. (Duke, 1970)

“Presenta latencia y velocidad de respuesta acomodativa anormal, lo que se expresa en un tiempo de respuesta excesivo desde que se presenta un cambio en el estímulo acomodativo hasta que éste se traduce en la respuesta”. (Duke, 1970)

“Presenta dificultad en modificaciones rápidas, latencia y velocidad de la respuesta acomodativa anormal y amplitud normal, pero habilidad disminuida”. (Sheiman, 2000).

## **2.4 Campo visual**

“El campo visual (CV) es la extensión de espacio que percibe un ojo inmóvil, mirando hacia el infinito. Su evaluación forma parte del examen neurológico y oftalmológico de rutina ya que sus alteraciones pueden ser el resultado de patologías oculares puras como ocurre en el glaucoma o ser secundarias a lesiones en la vía visual, las cuales pueden estar ubicadas en nervios ópticos, quiasma, tracto óptico, cuerpo geniculado, radiaciones ópticas o corteza occipital” (Castaño, Fernández, Galano y Gómez, 2014).

### **2.4.1 Límites del campo visual**

- *Porción nasal:* es el espacio que va desde el centro del campo visual hacia la nariz, el límite en esta parte del campo visual es de 60° en eje horizontal.

- *Porción temporal*: se refiere al espacio que va del centro del campo visual hacia la oreja, el límite normal en esta parte del campo visual es de 100° en eje horizontal.
- *Porción superior*: es el espacio que va del centro del campo visual hacia arriba y el límite normal en esta parte del campo visual es de 60° en eje vertical.
- *Porción inferior*: es el espacio que va del centro del campo visual hacia abajo y el límite normal en esta parte del campo visual es de 75° en eje vertical.

Existen varias formas de evaluar el campo visual, tanto si utilizamos los campímetros electrónicos como en la práctica clínica más básica a través de la campimetría por confrontación donde el examinador se vale únicamente de sus propias manos. A continuación, rescatamos una imagen que presenta una comparación de los diferentes métodos para realizar la campimetría por confrontación sin el uso de equipos electrónicos.

**Figura 2**

**Descripción de las diferentes pruebas en la campimetría visual por confrontación**

<b>Descripción de la cara del examinador</b>	El paciente observa la nariz del evaluador y dice que parte de la cara del mismo se observa menos definida que el resto o manifiesta si alguna parte del área facial se encuentra ausente
<b>Conteo de dedos</b>	Se le ordena al paciente que mire el ojo contrario del examinador y que cuente 1 ó 2 dedos estáticos presentados de manera secuencial en cada uno de los 4 cuadrantes, aproximadamente a 20° excéntrico al punto de fijación
<b>Comparación de dedos</b>	Se le indica al paciente que mire el ojo contrario del examinador el cual presenta simultáneamente sus dedos índices en cada lado del meridiano vertical en los cuadrantes superiores y luego en los inferiores, aproximadamente a 20° excéntrico del punto de fijación. Cualquier cuadrante en que el dedo pareciera menos claro se reporta como anormal
<b>Comparación de objeto de color rojo</b>	Se realiza de manera similar al paso anterior, pero en lugar de los dedos índices del evaluador, se presentan 2 objetos de color rojo exactamente iguales (2 tapas idénticas de colirio de 20 mm de diámetro). Se reporta como anormal cualquier cuadrante en el que el objeto aparezca menos rojo
<b>Movimiento del dedo en una posición fija de la mano en diferentes cuadrantes</b>	Se le ordena al paciente que mire el ojo contrario del examinador el cual presenta simultáneamente sus dedos índices en cada lado del meridiano vertical en los cuadrantes superiores y luego en los inferiores, aproximadamente a 20° excéntrico del punto de fijación. El evaluador debe oscilar uno de sus dedos (el movimiento debe ser menor a 5°) y el paciente debe reportar cual es el dedo que oscila
<b>Movimiento de dedo desde la periferia al centro de los cuadrantes</b>	Se le ordena al paciente que mire el ojo contrario del evaluador. Este último desplaza su dedo índice desde más allá de los límites de cada cuadrante y avanza hacia el interior del mismo en sentido diagonal al punto de fijación central. El paciente debe reportar cuando se hace visible este movimiento
<b>Movimiento del pin rojo de 5 mm desde la periferia al centro de los cuadrantes</b>	La prueba se realiza exactamente igual al paso anterior, pero en lugar del movimiento de un dedo, se utiliza un pin cuyo extremo es rojo y de 5 mm de diámetro. Se mueve desde afuera como ya se describió. El paciente debe reportar cuando es el primer momento en que lo ve en cada cuadrante

Fuente: Castaño, Fernández, Galano y Gómez, (2014), Confiabilidad de la campimetría manual por confrontación para detectar defectos de campos visuales en patologías neurológicas

## **2.5 Terapia visual**

Es un tratamiento que permite mejorar las habilidades del sistema visual, por lo que no tan sólo elimina los síntomas, sino también el problema visual del paciente. No así la prescripción de prismas o la adición de lentes positivas que pueden considerarse una ayuda óptica, pero que no normalizan el sistema visual. (Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

“La terapia visual se considera como un entrenamiento visual, suele tener una estimulación neurofisiológica que permite desarrollar, mejorar e integrar las capacidades visuales” (Hernández, Castro, Pons, Méndez, Naranjo y Lora., 2019; Plou 2007). El objetivo de los profesionales que detectan todos estos tipos de disfunciones visuales es lograr que se puedan crear nuevas conexiones neuronales y poder así desarrollar y mejorar esa eficacia del sistema visual, para que así se pueda tener un óptimo rendimiento de la visión binocular.

Para iniciar la terapia es necesario prescribir la corrección óptica adecuada, e iniciar con actividades simples e ir aumentando la complejidad.

Para el planteamiento de la terapia visual se requieren 3 etapas:

Monocular: la cual busca mantener la fijación, mejorar la agudeza visual, motilidad y acomodación, mejorar flexibilidad y evitar contracturas e igualar el potencial y la flexibilidad acomodativa además de estimular y fortalecer los movimientos sacádicos y de seguimiento.

La fijación se trabaja principalmente con oclusión, teniendo en cuenta los periodos de plasticidad y desarrollo visual. En la medida de la fijación se estabiliza y mejora la agudeza visual y la sensibilidad al contraste.

La agudeza visual se trabaja con filtros, como el rojo que estimula las áreas centrales y el azul que estimula las células del área para foveolar.

La acomodación se realiza entrenando la activación y la relajación, nivelando amplitudes y luego facilidades de forma monocular. Es importante que el énfasis no esté en la cantidad sino en la calidad y el sostenimiento, ya que a medida que el paciente mejore estos van a lograr los niveles adecuados para su edad. Una vez alcanzada la nivelación monocular se igualan las amplitudes y facilidades de ambos ojos.

Biocular y anti supresiva: En la cual se debe enseñar al paciente a utilizar su ojo más débil mientras los dos están abiertos, logrando visión simultánea, sin supresión. Posteriormente se trabaja la fusión.

Binocular: En la cual se entrena la fusión sensorial, se trabaja la fusión motora en el campo, donde se consigue fusión sensorial desde la fusión periférica a central, se mejora las condiciones de amplitudes de fusión, acomodaciones y convergencias relativas, vergencias en equipos estáticos y a espacio libres, introduciendo la acomodación y se fortalece la estereopsis (Camacho, 2009, pág. 75) Terapia y Entrenamiento Visual Una Visión Integral Marcela Camacho pág. 75.

Para la etapa biocular y binocular al iniciar la etapa anti supresiva es necesario tener el ambiente que favorezca el uso de ambos ojos, por ejemplo, mantener la iluminación adecuada y adecuar los estímulos para que el paciente logre observar con ambos ojos.

En la terapia oculomotora se debe tener en cuenta que al principio es más importante la precisión y luego la velocidad, tanto en movimientos sacádicos como en movimientos de seguimientos. En los sacádicos debe ir de movimientos gruesos y largos a movimientos finos. En los siguientes la dirección es opuesta y va de movimientos finos a gruesos. Se debe comenzar de manera monocular hasta que ambos ojos respondan de forma simétrica; Luego se hace binocularmente. Cuando se alcance se inicia entrenamiento de amplitudes de fusión, vergencias y estereopsis. No solo para mejorar los niveles para tener la normalidad sino también la calidad. (Camacho, 2009, págs. 76,77). Terapia y Entrenamiento Visual Una Visión Integral Marcela Camacho pág. 76 y 77.



### **2.5.1 Terapia visual activa**

Se denomina terapia visual activa aquella en la que la ejecución de procedimientos y técnicas requiere colaboración del paciente y además se puede realizar en la consulta y en casa. En la terapia visual activa se utilizan procedimientos muy diversos, que van desde los más tradicionales hasta los programas y aplicaciones informáticas más sofisticadas.

### **2.5.2 Terapia visual pasiva**

Se denomina terapia visual pasiva aquella en la que no se requiere colaboración del paciente, por ejemplo, el uso de parche oclisor o la penalización.

### **2.5.3 Aplicaciones de la terapia visual**

La terapia visual puede aplicarse a todo tipo de pacientes, ahora bien; muchos de los problemas de aprendizaje y del desarrollo normal suelen ser debido a un incorrecto funcionamiento en el desarrollo visual de las personas, en este caso se debe enfocar la terapia en la edad temprana a fin de aprovechar el proceso natural de desarrollo de los músculos y todo el sistema visual (Mezquía, Aguilar, Cumbá, Acosta (2010).

### **2.5.4 Beneficios de la terapia visual**

El objetivo de la terapia visual no es entrenar músculos, sino que en última instancia la terapia es un proceso educacional y no curativo; el paciente ha de ver por sí mismo los avances que realiza. Posteriormente, las habilidades aprendidas han de aplicarse de forma automática, sin esfuerzo consciente. El objetivo del paciente es la eliminación o una reducción considerable de los síntomas que determinaron en un principio la necesidad de un tratamiento. (Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

La terapia visual ayuda a tratar diferentes tipos de problemas visuales como anteriormente se menciona, a continuación, se detallan problemas en específico en donde ayuda la terapia visual:

- Ambliopía u ojo vago

- Estrabismos
- Fatiga visual
- Trastornos del movimiento ocular
- Insuficiencia y exceso acomodativo
- Insuficiencia y exceso de convergencia.

Todos estos problemas pueden llegar a afectar la visión del niño en su desarrollo psicomotor como social, y es acá donde entra la terapia visual como aliada para poder tratar todos estos problemas. Entre los beneficios de la terapia visual se pueden mencionar que llegan a estimular todas las áreas cerebrales así mismo se puede lograr un aumento de las capacidades cognitivas y el rendimiento escolar, el hecho de poder mejorar la calidad y la capacidad visual del paciente influye mucho en su desarrollo no solo físico sino emocional.

## **2.6 Alteraciones oculares que pueden ser tratadas con terapia visual**

### **2.6.1 Disfunciones de los movimientos oculares**

Las disfunciones oculomotoras se presentan en las personas cuando son incapaces de seguir un objeto en movimiento o mantenerlo fijamente (movimientos de fijación y seguimiento) o no pueden mantener fijos la imagen de los objetos con los dos ojos cuando estos se mueven de un lado a otro rápidamente.

#### **2.6.1.1 Movimientos sacádicos**

Los movimientos sacádicos, se definen como movimientos rápidos de los ojos entre dos puntos de fijación (Gila et al., 2009), y se miden por medio de la prueba DEM (test del desarrollo de los movimientos oculomotores), desarrollado para medir la velocidad, precisión y amplitud del movimiento sacádico, indicando cual es la deficiencia oculomotora y si esta es de origen oculomotor o de otro origen.

#### **2.6.1.2 Movimientos de seguimiento**

Son movimientos voluntarios conjugados de ambos ojos para mantener estabilizada la imagen fovea de estímulos que se desplazan lentamente por el campo visual. Su

velocidad se adapta a la del objeto, siempre que no supere los 45°/s. (Anales Sis San Navarra vol.32 supl.3 Pamplona 2009)

### **2.6.1.3 Movimiento vestibular Opto cinético**

Los movimientos que compensan los movimientos de la cabeza se denominan vestibulo-oculares o vestibulares, mientras que los que compensan el movimiento del objeto se denominan Opto cinético. (Pons, Martínez Verdú. 2004, pág. 52).

### **2.6.1.4 Punto Próximo de Convergencia (PPC)**

“Se define como el punto de intersección de los ejes visuales cuando el individuo realiza el máximo esfuerzo de convergencia, manteniendo la visión simple de un objeto” (Millodot, 2000).

“El valor numérico atribuido al PPC se obtiene midiendo la distancia desde este punto de máxima convergencia en el espacio al plano del centro de rotación de los dos ojos utilizando una regla milimétrica” (Von Noorden, 1996).

Daum (1988) revisó 58 estudios sobre insuficiencia de convergencia y encontró que el 36% de los estudios mostraban el punto próximo de convergencia alejado como un criterio importante para el diagnóstico de la insuficiencia de convergencia. Rouse, realizó una encuesta en la que determinó que el PPC se utilizó para hacer el diagnóstico de insuficiencia de convergencia por 93,8% de los optometristas encuestados (Rouse et al, 1997).

El 35% de los médicos indicó que un único criterio era suficiente para diagnosticar la insuficiencia de convergencia, y el utilizado más frecuentemente fue el PPC. Dado su uso generalizado y su importancia de diagnóstico, es sorprendente que el procedimiento de prueba del PPC, la selección del método, y los datos normativos hayan tenido una investigación tan limitada desde su introducción como un importante procedimiento de prueba rutinaria a finales del siglo XIX y principios del XX Lázaro Cuesta, A. M.

(2014). Estudio sobre la concordancia de los resultados entre distintos métodos clínicos para la determinación del Punto Próximo de Convergencia (PPC) en dos grupos de edad.

### 2.6.1.5 Vergencias

Son los movimientos binoculares en los que existe un cambio en el ángulo que forman los ejes visuales, son los movimientos binoculares más importantes (Schor, Ciuffreda, 1983), ya que nos permiten desplazar la mirada consiguiendo al mismo tiempo la fijación bifoveal, lo cual favorece la fusión de las dos imágenes monoculares y la estimación con gran exactitud y precisión de la posición relativa entre objetos (sensibilidad estereoscópica). (Pons, Martínez Verdú. 2004, Pág. 70).

**Figura 3**  
**Ejemplos de vergencias**

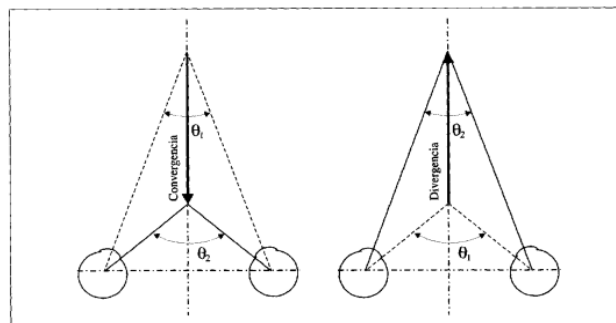


Fig. 5.3 Ejemplos de vergencias. En la convergencia  $\theta_1 < \theta_2$ , mientras que en la divergencia  $\theta_1 > \theta_2$ .

Fuente: (Pons, Martínez Verdú. 2004, Pág. 71).

## 2.6.2 Disfunciones de la visión binocular

### 2.6.2.1 Exceso de Convergencia

Es una condición que presenta una endoforia significativa de cerca y un valor de heteroforia no significativo (Ortoforia) en lejos. El exceso de convergencia tiene una gran prevalencia que oscila entre el 6% y el 12%, es más frecuente en personas jóvenes en edad escolar.

Se asocia a un esfuerzo acomodativo excesivo, ya sea secundario a una hipermetropía sin corregir, un espasmo acomodativo o una pseudo miopía.

Sus principales síntomas se asocian con el uso de visión próxima, destacan la presencia de diplopía, cefaleas astenopias, los individuos que realizan un trabajo de cerca prolongado pueden referir sensación de quemazón en los ojos, pérdida de concentración y visión borrosa después de 15 a 20 minutos de trabajo.

Al realizar la exploración optométrica podemos encontrar entre otras cosas:"

- Aparecen cuando el sujeto acomoda, por lo que es importante realizar las pruebas en visión próxima.
- Ángulo de desviación y relación AC/A: presenta un valor cercano a la ortoforia en visión lejana o endoforia reducida de 2 o 3 prismas, y una endo desviación en visión próxima elevada
- Vergencias fusionales y punto próximo de convergencia: el valor de la vergencia fusional negativa de cerca no podrá compensar el valor de la foria, la vergencia fusional positiva puede ser normal.
- Acomodación: el exceso de convergencia se asocia con un retraso de la acomodación Lag elevado, la amplitud de la acomodación monocular no suele estar alterada.
- Sistema sensorial: la estereopsis suele estar normal excepto algunos pocos que presentan problemas de supresión y diplopía en visión próxima.
- Estado refractivo: Suele asociarse con la presencia de hipermetropía". (Manual de optometría Martin- Vecilla Pág. 356 (2011)).

### **2.6.2.2 Insuficiencia de Convergencia**

Es la condición en la que la exoforia de cerca es mayor que la desviación de lejos. Suele presentar una relación AC/A baja. Su principal característica es la incapacidad de mantener la convergencia suficiente requerida en visión próxima.

Su sintomatología está dada por fatiga ocular, astenopia, cefaleas frontales, visión borrosa, diplopía en visión próxima, pérdida de concentración y somnolencia.

Al examen optométrico podemos encontrar la presencia de exoforia de cerca, un valor alejado del punto próximo de convergencia (mayor de 10cm) y valores reducidos en las vergencias fusionales positivas, la amplitud y la flexibilidad acomodativa están reducidas, la estereopsis presenta valores normales. (Manual de optometría Martin- Vecilla Pág. 356 (2011)).

### **2.6.2.3 Exceso de divergencia**

Se define como una exoforia de gran magnitud en visión de lejos, que en muchos casos puede llegar a descompensarse y manifestarse como un estrabismo divergente intermitente. En visión de cerca, la heteroforia es de menor valor y puede estar compensada. Es una de las anomalías de la visión binocular con menor frecuencia de aparición. Sus principales síntomas están dados por diplopía especialmente de lejos, astenopia y fotofobia, también presentan pseudo miopía o una agudeza visual acompañada de refracción más negativa.

Por medio del examen optométrico podemos encontrar:

- *Ángulo de desviación y relación AC/A:* exoforia mayor de lejos que de cerca.
- *Vergencias fusionales:* Vergencias fusionales negativas en VL y VP presentan valores normales, mientras las vergencias positivas de lejos no cumplen los criterios de Sheard y Percival.
- *Acomodación:* AA y Flexibilidad Normal
- *Sistema sensorial:* Presenta valores normales excepto cuando se asocia con estrabismo divergente intermitente". (Manual de optometría Martin- Vecilla Pág. 360 (2011)).

### **2.6.2.4 Insuficiencia de divergencia**

“Se caracteriza por presentar endotropía comitante al fijar el paciente de lejos, con diplopía horizontal homónima (no cruzada) de lejos, con orto posición de cerca sin diplopía o una endoforia, en ausencia de otros síntomas o signos neurológicos. En la diplopía aparece gradualmente y en episodios, al leer el pizarrón o manejar, y que poco a poco se vuelve más frecuente en semanas o meses, a diferencia de la parálisis de la

divergencia en que la aparición de la diplopía es súbita, y establece que es claro que la parálisis y la insuficiencia son dos entidades diferentes”. (Gómez Quintero, J. (2015) Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Tecnología Médica).

### **2.6.3 Disfunción de las vergencias fusionales**

#### **2.6.3.1 Exoforia básica**

Es la condición en la que la exo desviación es aproximadamente la misma de lejos y cerca. También puede presentar un valor de vergencia fusional positiva reducida en ambas distancias que no es suficiente para compensar la exoforia. La prevalencia de la exoforia no ha sido suficientemente determinada. La sintomatología pasa por visión borrosa, astenopia, dolor de cabeza, y diplopía. Estos síntomas pueden presentarse tanto de lejos como de cerca, en la exploración física podemos encontrar especialmente:

- “Ángulo de desviación relación AC/A con valores de 10 a 15 prismas, o mayores, incluso asociarse con estrabismos intermitentes. La relación AC/A es normal, y se asocian con desviaciones verticales.
- Vergencias Fusionales: suelen ser iguales o superiores a la norma, comúnmente con mayor divergencia fusional y menor valor de convergencia fusional.
- Acomodación: raramente se presenta alterada con exoforia básica.
- Sistema Sensorial: La estereopsis presenta valores normales, excepto cuando se asocie con estrabismo divergente.
- Estado Refractivo: no se ha encontrado relación entre exoforia básica y algún error refractivo, al igual que el exceso de divergencia, si la exoforia es elevada en visión lejana puede acompañarse de pseudo miopía”. (Manual de optometría Martín-Vecilla Pág. 360-361, (2011)).

#### **2.6.3.2 Endoforia básica**

Es la condición en la que hay una endoforia significativa de valor similar tanto en lejos como en cerca, con la refracción adecuada. Su gama de síntomas está relacionada con

las demandas visuales de cada persona si la demanda se produce en visión lejana, astenopia, visión borrosa, cefaleas o diplopías. A la exploración física podemos encontrar:

- *“Ángulo de desviación y relación AC/A:* el valor de la desviación es similar tanto en lejos como en cerca y el AC/A presenta un valor normal.
- *Vergencias fusionales:* Las vergencias fusionales positivas pueden ser normales o elevadas, mientras que la vergencia fusional negativa puede estar reducida y normalmente no cumple los criterios.
- *Acomodación:* la Amplitud de acomodación en endoforia es normal, la respuesta acomodativa puede mostrar un aumento de rastreo en la acomodación.
- *Sistema sensorial:* presenta buena estereopsis, supresión intermitente o diplopía, dependiendo de la magnitud de la desviación.
- *Estado refractivo:* la endoforia básica se encuentra con mayor frecuencia en sujetos con hipermetropía. (Manual de optometría Martin- Vecilla Pág. 357 (2011))”.

## **2.7 Ambliopía**

“Disminución de la visión por falta de estímulo adecuado en uno o ambos ojos durante el período de maduración visual”. (Marroquín, 2016). Inicialmente se definió como “la disminución funcional de la agudeza sin alteraciones anatómicas visibles mono o binocular, o la agudeza visual con corrección menor de 20/30 o diferencia de dos líneas entre los ojos en ausencia de patología”. (Montoya,2009)

Durante el desarrollo visual temprano del recién nacido, “existen interacciones competitivas entre los dos ojos, por tanto, una condición que permita a un ojo obtener una ventaja hace que el ojo fijador desencadena impulsos corticales activos; de esta forma el ojo ambliope reduce su capacidad visual por menos sinapsis y menos neuronas”. (Borrás et ál., 2000)



## **2.8 Estrabismo**

“Es una desviación manifiesta de los ojos por comparación con una foria que es una desviación latente”. (Grosvenor, 2004, p.117). Puede manifestarse en un ojo solamente y le llamamos unilateral, o en cualquiera de los ojos y le llamamos alternante.

Según Theodore Grosvenor, 2004 por su constancia el estrabismo que ocurre todo el tiempo le llamamos constante e intermitente si ocurre parte del tiempo. Si se produce sólo a una distancia concreta, ya sea visión lejana o cercana, se le denomina estrabismo periódico, si se le clasifica por concomitancia, es comitante si el ángulo del estrabismo es el mismo en todas las direcciones de mirada e incomitante cuando el ángulo difiere en las diferentes direcciones de mirada, según su etiología puede ser estrabismo funcional o paralítico, el funcional puede ser por un defecto refractivo no corregido, una razón AC/A alta o baja, o una diferencia de vergencia fusional siempre va a ser comitante es decir que el ángulo del estrabismo es el mismo en todas las direcciones de mirada, el estrabismo paralítico si es congénito su causa es una anomalía muscular ocular, o tendinosa mal situada y el estrabismo paralítico adquirido es debido a una lesión que afecta a uno o más de los nervios oculomotores o núcleos de origen. p.117.

## **2.9 Nistagmo**

“Movimientos involuntarios y rítmicos de uno o los dos ojos, puede deberse a una anomalía en el control oculomotor o a una patología en las vías visuales aferentes”. (Toledo, F. E., Faccia, P. A., & Liberatore, L. E. 2020, p.36).

El manejo clínico adecuado consiste en determinar las características significativas, clasificar la condición, identificar las posibles causas y asociaciones y determinar y realizar un tratamiento adecuado.

## **2.10 Diplopía**

Diplopía es la percepción de dos imágenes de un solo objeto. Se ve el mismo objeto situado en dos puntos diferentes del espacio. La diplopía se produce porque cada ojo percibe el objeto en un punto del espacio diferente y el cerebro lo interpreta como si

existieran dos objetos. Cada punto de la retina tiene su propia dirección visual, es decir localiza el objeto cuya imagen cae sobre él en un punto determinado del espacio, siempre el mismo. La dirección visual de cada punto depende de en qué dirección y a qué distancia se encuentra ese punto retiniano con respecto a la fóvea. La fóvea tiene la dirección visual principal «recto adelante». Esto significa que cualquier objeto cuya imagen caiga sobre la fóvea de un ojo el cerebro lo interpreta como que ese objeto se encuentra situado en el eje visual de ese ojo. La fóvea será el punto de división de la retina en dos mitades, de manera que los puntos retinianos situados a la derecha de la fóvea se localizan en el espacio visual izquierdo y los puntos situados a la izquierda se localizan en el espacio visual derecho. Lo mismo sucede con el resto de los puntos de la retina. A los puntos retinianos, uno de cada ojo, que tienen la misma dirección visual se les llama puntos retinianos correspondientes. (A. Galán Terraza, 2010, pág. 4).

La diplopía binocular puede tener un origen supranuclear, Inter nuclear, infra nuclear, restrictivo u orbitario; siendo en su gran mayoría de origen infra nuclear, por paresia o parálisis del III, IV o VI nervio craneal. En las causas nucleares encontramos la oftalmoplejía Inter nuclear cuya principal causa en niños es la desmielinización. (Rev. Cubana Oftalmol vol.35 no.1 Ciudad de la Habana ene.-mar. 2022 Epub 29-Ago-2022)

### **2.10.1 Diplopía monocular**

Esta variedad de visión doble persiste incluso si un ojo está cerrado y se asocia con cambios oculares como ojos secos, cicatrices en la córnea, cataratas, membranas retinianas o causas no orgánicas.

**Tabla 3****Recopilación de opiniones de oftalmólogos y optometristas sobre la terapia visual en insuficiencia de convergencia**

REFERENCIA	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	DECLARACIONES CLAVE
Binocular vision and Ocular Motility (74)	Von Noorden	1985	“La terapia para la insuficiencia de convergencia está en el ámbito de la ortóptica. De hecho, su tratamiento es una de las aplicaciones más exitosas del arte de la ortóptica ... “
Duke-Elder’s Practice of Refraction (75)	Abrams	1993	En referencia a la insuficiencia de convergencia: “El entrenamiento ortóptico parece ser el mejor en el tratamiento de esta
Pediatric Ophthalmology (76)	Cibis, Tongue and Stass-Isern	1993	“La mayoría de los sujetos con afección ...” insuficiencia de convergencia pueden eliminar o aliviar sus síntomas con ejercicios apropiados”.
Management of Strabismus and Amblyopia (77)	Pratt-Johnson	1994	“La ortóptica es el tratamiento de elección en la mayoría de los sujetos con insuficiencia de convergencia y ofrece excelentes resultados”.
Strabismus: A DecisionMaking Approach (78)	Von Noorden and Helveston	1994	En referencia a la insuficiencia de convergencia: “El tratamiento, los ejercicios ortópticos, en la mayoría de los casos proporciona un alivio duradero de los síntomas”.
Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy (79)	Griffin and Grisham	1995	“... la terapia visual es la opción preferida aplicada en estos casos”.
Applied Concepts in Vision Therapy (1)	Press	1997	“La insuficiencia de convergencia es la condición que más responde a la terapia visual”.
Clinical Management of Binocular Vision (5)	Scheiman and Wick	2002	“La terapia visual es el tratamiento de elección para la insuficiencia de convergencia”.

## **2.11 Herramientas de entrenamiento visual**

### **2.11.1 Cuerda de Brock**

Tiene como objetivo desarrollar la conciencia de convergencia y divergencia y desarrollar la habilidad de convergencia voluntaria y normalizar el punto próximo de convergencia. (Dozal, 2019, p.57).

### **2.11.2 Vectogramas**

Tiene como objetivo incrementar la amplitud de vergencia fusional positiva y negativa, disminuir la latencia de la respuesta fusional e incrementar la flexibilidad de vergencia fusional.

### **2.11.3 Círculos excéntricos y salvavidas**

Tiene como objetivo aumentar la amplitud y la velocidad de respuesta de la vergencia fusional. Dozal Pérez, M. D. R. (2019). Efecto de la terapia visual perceptual en niños con déficit de atención e hiperactividad.

### **2.11.4 Pelota de Marsden**

Tiene como objetivo mejorar los movimientos de seguimiento, movimientos sacádicos, la facilidad de enfoque, la agudeza visual dinámica y la visión periférica. Álvarez Pérez, L., & Castro, P. G. (1996, pág. 573-586).

### **2.11.5 Dos linternas de diferente color**

Como también dos lápices con muñequitos diferentes que se van moviendo en el espacio y el paciente debe cambiar su fijación rápidamente y con precisión. Se usan todas las direcciones y distintas distancias y alturas, respetando la línea media del paciente. En estos procedimientos conviene incorporar el metrónomo que ayudará al ritmo preciso del cambio de fijación. (Velázquez Sánchez, B. 2010, pág. 43)

### 2.11.6 Laberinto

Tiene como objetivo mejorar la capacidad de los movimientos de seguimiento. El ejercicio consta de una serie de letras y de números. A cada letra le corresponde un solo número, los cuales están unidos entre sí por líneas más o menos sinuosas cruzándose entre ellas.

Se trata de ir siguiendo con la mirada y sin mover la cabeza del recorrido de la línea, partiendo de una letra y llegando al número que le corresponda. Se realizará durante 60 segundos para cada ojo en fase monocular y 2 minutos en la fase binocular. Es necesario prestar atención a la posición corporal y la distancia de trabajo. (Álvarez Pérez, L., & Castro, P. G. 1996, pág. 573-586).

### 2.11.7 Cartas de Hart

Tiene como objetivo mejorar la flexibilidad de los movimientos sacádicos y visión periférica. (Álvarez Pérez, L., & Castro, P. G. 1996, 573-586).

**Figura 4**

**Equipos de terapia y entrenamiento visual según alteración y etapas del tratamiento**

INSTRUMENTO	ALTERACIÓN	ETAPA DE TRATAMIENTO
Cam	Ambliopía Problemas de acomodación Problemas binoculares	Monocular: amplitud de acomodación Flexibilidad de acomodación
Amblioscopio	Ambliopía Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: reservas y amplitudes de fusión
Regla de apertura	Problemas de acomodación Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: reservas y amplitudes de fusión
Cheirosopio	Ambliopía Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: amplitudes de fusión
Espejo variable	Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: reservas fusionales
Separador de Remy	Problemas binoculares (endoforias)	Binocular: amplitud de divergencia y reservas fusionales negativas en visión lejana.
Barra de lectura	Ambliopías Problemas binoculares	Biocular: antipresivo
Estereoscopio	Problemas de acomodación Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: reservas fusionales
Estereogramas	Ambliopías Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: punto proximo de convergencia, Diplopía fisiológica, reservas fusionales
Anaglíficos	Ambliopías Problemas binoculares	Biocular: antipresivo Binocular: amplitudes fusionales

Fuente: Terapia y Entrenamiento Visual Una Visión Integral Marcela Camacho pág. 88

## **2.12 Tratamiento con medicamentos específicos**

La diplopía definida como “la percepción de un único objeto como dos imágenes” (Mendes, 2022), puede estar provocada por diferentes condiciones y su manejo estará directamente relacionado con su etiología. Si bien el manejo farmacológico y quirúrgico corresponderá al médico oftalmólogo, el optometrista puede ayudar a resolver la deficiencia visual del paciente a través del uso de gafas en casos específicos y luego referir ante la sospecha de alteración neurológica o causa traumático o infecciosa. Algunos de los motivos más frecuentes de diplopía son:

- Infecciones oculares y neurológicas.
- Afecciones neurovasculares y neoplasias
- Estrabismos y luxaciones de cristalino.

## **2.13 Tratamientos para la visión doble binocular**

Dependiendo de la causa, el tratamiento para la visión binocular varía. Los tratamientos incluyen:

- Usar lentes.
- Ejercicios para los ojos.
- Emplear una lente de contacto opaca.
- Ponerse un parche en el ojo.
- Cirugía en los músculos del ojo para corregir su posición.

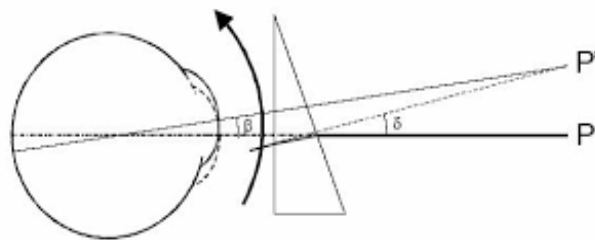
Un prisma colocado en anteojos también puede ayudar a realinear las imágenes de cada ojo, los prismas se pueden adherir temporalmente o esmerilar permanentemente en las lentes, los prismas adhesivos generalmente se reservan para la diplopía temporal o cuando se prueban diferentes intensidades de prisma antes de obtener uno permanente.

Las lentes convergentes alejan y amplían; las divergentes acercan y reducen; los prismas delgados (usados en óptica oftálmica) no hacen ni una cosa ni otra: desplazan la imagen, sin modificar su tamaño, en un plano perpendicular a la línea de mirada. De acuerdo con

su uso los podemos clasificar en oponentes o gemelos. Los prismas oponentes son los que se usan en disfunciones binoculares para acercar las imágenes de cada ojo a su posición pasiva.

Por ejemplo, en una endofórica los prismas se orientarán para que las imágenes monoculares se desplacen hacia adentro, reduciendo el recorrido de divergencia de los ojos para buscar su fusión y, por tanto, estimulando su divergencia. Los prismas gemelos, también se conocen como “no oponentes”, ya que la orientación de sus bases siempre es en el mismo sentido. En el caso de una endoforia, por ejemplo, unos prismas gemelos, orientados para que levanten el espacio, estimularán la divergencia ya que, al levantar la vista los ojos tienen tendencia a divergir.

**Figura 5**  
**Representación del efecto de prismas**



Fuente: *Fundamentos de visión Binocular*. Pons A. Martínez-Verdú, FM. Universitat d'Alacant. 2004.

#### **2.14 Desarrollo de aplicaciones 3D para terapia visual en estereopsis**

“El sistema IMAX utilizaba dos lentes de la cámara para representar a los ojos izquierdo y derecho. La grabación quedaba grabada en dos rollos de película que luego se proyectaban de forma simultánea para cada ojo. La primera película proyectada en IMAX 3D fue Space Station, aunque el verdadero boom comercial en IMAX 3D fue The Polar Express. El cine 3D adquiere de nuevo importancia en 2003 gracias a la introducción de cámaras de alta definición que dotan de una precisión más elevada a la diferenciación de las imágenes. El sistema 3D actual emplea un solo proyector con una sucesión de hasta 144 frames por segundo, alternando entre el ojo izquierdo y el derecho. Los avances que

han permitido que el cine en 3D sea comercialmente viable son, sin embargo, insuficientes. La ciencia y la industria siguen esperando la solución perfecta para crear ilusiones que simulan efectivamente la realidad tal como la vemos.

El desarrollo lógico de estos ejercicios es conseguir una independencia monocular para una posterior conjugación de ambos ojos. El objetivo siempre es desarrollar la capacidad, para que una vez se abandone la aplicación se consiga cierta automaticidad (conseguir el movimiento del ojo en ausencia de estímulos forzados).” (Salido, I. (2018). Desarrollo de aplicaciones 3D para terapia visual en estereopsis.)

### **2.15 Estereopsis**

La estereopsis o percepción de profundidad por paralaje se logra en primer término, por las características anatómicas de nuestros ojos; así el paralaje binocular, se asienta sobre la separación anatómica de ambos ojos, o sea la distancia interpupilar o interejes visuales, que permite apreciar los diferentes sectores laterales de un objeto.

Se define el umbral de discriminación de profundidad como el menos intercalo espacial en profundidad entre 2 objetos que un observador es capaz de resolver. La agudeza visual estereoscópica (AVE) se puede definir como la mínima disparidad binocular que da lugar a la sensación de profundidad. (Landaluce, 2026)

### **2.16 Daltonismo, percepción, cromática y contraste**

El daltonismo es una afección en la cual no se pueden ver los colores de manera normal. También se conoce como deficiencia de color. “En el daltonismo generalmente la persona no puede distinguir entre ciertos colores. Con frecuencia no distinguen los verdes de los rojos, y a veces, los azules.” (Turbert, 2022). Percepción cromática y contraste se puede ver disminuida debido a que la persona presenta dificultad al ver los colores y los ve en tonos grisáceos.



## **2.17 Desarrollo de habilidades viso motoras**

“Las habilidades perceptuales visuales son las encargadas de la organización y el procesamiento de la información a nivel visual formando parte de la percepción visual y colaborando en el desarrollo cognitivo. El entrenamiento de las habilidades perceptuales visuales y su integración con dispositivos básicos de aprendizaje es una forma de mejorar el aprendizaje viso-perceptual y por ende la adaptación al medio, aun cuando todavía no se conocen completamente los mecanismos neuronales que dan el sustrato de la integración viso-perceptual.” (Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular,2011, pág. 93-101).

El sistema visual desde el punto de vista del funcionamiento se divide en tres áreas estrechamente relacionadas: agudeza visual, eficiencia visual e interpretación de la información visual. “En la interpretación de la información visual, está implícita la percepción visual, que ha sido definida como una actividad integral altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve.” (Koppitz, 1970) (Garzia R.,1996) subdivide la percepción visual en tres sistemas:

- El sistema visoespacial
- El sistema de análisis visual
- El sistema visomotor

### **2.17.1 Sistema visoespacial**

“Consta de una serie de habilidades utilizadas para entender conceptos direccionales que organizan el espacio visual externo, permiten comprender la diferencia entre conceptos de arriba y abajo, atrás y adelante y derecho e izquierdo” (Borsting, 1996). El sistema visoespacial se subdivide en tres habilidades: - integración bilateral - lateralidad – direccionalidad. La integración bilateral es la habilidad para usar los dos lados del cuerpo en forma simultánea y por separado de una forma consciente. Permite dar el fundamento motor para comprender la diferencia entre los lados derecho e izquierdo del cuerpo. “La lateralidad es la habilidad para identificar la derecha e izquierda sobre sí mismo de una

forma consciente. La direccionalidad es la habilidad para interpretar direcciones hacia la izquierda o derecha en el espacio exterior.” (Borsting, 1996).

“Algunos de los desempeños que se pueden afectar por disfunciones del sistema visoespacial son: una coordinación motora pobre que se refleja en movimientos torpes y tropiezos con objetos y dificultad para orientarse en las direcciones derecha e izquierda. Muchos niños con problemas viso espaciales presentarán errores de inversión de letras especialmente de letras que son espejos una de la otra como la b y la d. El niño presentará también tendencia a rotar letras y números alrededor del eje vertical.” (Scheiman M., 2006).

### **2.17.2 Sistema de análisis visual**

“Consta de un grupo de habilidades usadas para reconocer, recordar y manipular la información visual. Estas destrezas son importantes para muchas actividades como observar las diferencias y similitudes entre formas y símbolos, recordar formas, símbolos y visualizarlos.” (Garzia R., 1996).

Este sistema se subdivide en cuatro habilidades:

Percepción de la forma, que es la habilidad para discriminar, reconocer e identificar formas, objetos y que se subdivide en cuatro categorías:

- *Discriminación Visual:* Es la habilidad para darse cuenta de los diferentes aspectos de la forma como tamaño, forma color y orientación, para determinar las similitudes y diferencias entre ellos.
- *Figura y Fondo:* Es la habilidad para atender a un aspecto específico de la forma mientras mantiene consciencia de las relaciones entre la forma y la información del fondo.
- *Cerramiento Visual:* Es la habilidad para reconocer las claves de un arreglo visual que le permita al individuo determinar la forma final sin la necesidad de tener todos los detalles presentes.

- *Constancia Visual de la Forma*: “Es la habilidad para identificar los aspectos invariantes de la forma cuando se ha alterado el tamaño, la rotación o la orientación.” (Martin, 2006) “La atención visual es un proceso de búsqueda de estímulos que influyen en el procesamiento de la información.” (Berman & Colby, 2009).

“La velocidad perceptual establece la habilidad para realizar tareas de procesamiento visual rápidamente con un esfuerzo cognitivo mínimo. Influye en la habilidad para procesar la información visual rápida y eficazmente (Leonards, Rettenbach, Nase, Sireteanu, 2002). No es posible comprender el significado de lo que se lee hasta que se aprenda a identificar las letras y palabras automáticamente (Blythe, Liversedge, Joseph, White, & Rayner, 2009) La memoria visual es la habilidad para recordar el material visualmente presentado. Usualmente se evalúan dos tipos de memoria, la memoria espacial, se refiere a la habilidad para recordar la localización espacial de un objeto. La memoria secuencial, se refiere a la habilidad para recordar el orden exacto de ítems en una secuencia organizada de izquierda a derecha.” (Martin, 2006).

### **2.17.3 Sistema visomotor**

“Es la habilidad general para coordinar destrezas de procesamiento visual con destrezas motoras. Uno de los componentes de la integración visual-motora, es la habilidad para integrar la percepción de la forma con el sistema motor fino para reproducir patrones visuales complejos. Prevalencia de las habilidades perceptuales visuales, la integración visomotora, los movimientos sacádicos, la atención visual y el proceso de lectoescritura en niños entre 6-7 años de la ciudad de Bogotá en estratos 5 y 6.” (Gutiérrez Melgarejo, D. I., & Neuta García, K. A. 2015). Prevalencia de las habilidades perceptuales visuales, la integración visomotora, los movimientos sacádicos, la atención visual y el proceso de lectoescritura en niños entre 6-7 años de la ciudad de Bogotá en estratos 5 y 6.

## **2.18 Clínica de terapia visual**

### **2.18.1 Concepto**

La terapia visual es una herramienta utilizada para mejorar las habilidades visuales que interfieren en el proceso de aprendizaje del niño. Gracias a este proceso individualizado, cada niño trabaja una serie de protocolos para crear o mejorar habilidades y funciones de su sistema visual.

Una parte del bajo rendimiento en el aprendizaje de la lectura y de la escritura se debe a un pobre desarrollo de las habilidades visuales. Cuando se trabaja en estas habilidades el rendimiento visual mejora haciendo que el aprendizaje sea más fácil y los niveles de lectura y comprensión también lo hagan.

### **2.18.2 Requisitos mínimos**

Para este tipo de empresas se reconocen en el sitio web del Ministerio de Economía de Guatemala, en la sección de registro mercantil se solicita lo siguiente:

- Inscripción de sociedades mercantiles ante la superintendencia de administración tributaria y el registro mercantil de la república de Guatemala
- Registro en la superintendencia de administración tributaria SAT
- Inscripción DRACES (departamento de registro y control de establecimientos de salud)
- Ministerio de ambientes (estudio impacto ambiental, permiso o licencia)

Se puede ver la lista completa de requisitos en la página web <https://www.registromercantil.gob.gt/webrm/> y el detalle de tasas y gravámenes se encuentra disponible dentro del mismo sitio web en la dirección <https://www.registromercantil.gob.gt/webrm/wp-content/uploads/2019/11/19-2.pdf>

### **2.18.3 RÉGIMEN FISCAL PARA ADOPTAR Y OBLIGACIONES TRIBUTARIAS.**

Según los ingresos proyectados en esta empresa se debe de inscribir al siguiente régimen y cumplir las siguientes obligaciones:

- **Régimen Opcional Simplificado Sobre Ingresos de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR).**

En el cual hay que tomar en cuenta diferentes impuestos a pagar. Los contribuyentes que se inscriban en este régimen están sujetos al pago de Impuesto Sobre la Renta -ISR- sobre lo facturado durante cada periodo de liquidación mensual. En esta opción existen 2 tipos impositivos con relación al total de ingresos que va de la siguiente manera:

Así también, en este régimen debemos de pagar Impuesto al Valor Agregado (IVA), que como sabemos, es un impuesto que grava todas las actividades de venta, comercialización de bienes o prestación de servicios, y su tipo impositivo es el 12% sobre la base imponible.

### **2.19 Ambiente físico**

Se debe de contar con recursos físicos, tecnológicos y de infraestructura con las características técnicas necesarias y acordes a la normativa legal del país. Como anteriormente sabemos pues es necesario contar con todos los servicios y precauciones necesarios para nuestros usuarios, tener un enfoque de riesgo es muy importante para que el paciente se sienta seguro en las instalaciones, la clínica debe ser amplia para que el niño pueda tener el espacio necesario para poder realizar todos los ejercicios requeridos por el profesional de la salud visual, también es prudente definir áreas para las diferentes terapias que se realizarán, es menester realizar una rampa para que de ese modo todo tipo de personas puedan ingresar sin ningún inconveniente. Es necesario tener toda la clínica señalizada con las salidas de emergencia, también se debe contar con un área de extintor debidamente marcada y en una ubicación estratégica para que sea de fácil acceso.

## **2.20 Materiales**

Para poder llevar a cabo un buen ambiente físico se debe contar con lo siguiente:

- Equipo de seguridad
- Requerimientos ergonómicos de higiene
- Requerimientos ergonómicos de seguridad
- Buena iluminación
- Señalización para mejor orientación y ubicación.
- Una buena ventilación para evitar malos olores
- Contar con todo el mobiliario necesario para velar por la comodidad del paciente
- Espacios amplios
- Extintor
- Contar con servicios sanitarios.

## **2.21 Equipos Tecnológicos y mecánicos**

Ver anexo 1

## **2.22 Ficha clínica**

Se emplea para obtener información relacionada a signos y sintomatología que se pueden observar y comprobar durante el proceso de la evaluación visual.

## **2.23 Material técnico**

Es indispensable contar con el equipo mínimo apropiado para realizar una investigación

- 1 caja de pruebas
- 3 cartillas de visión lejana
- 3 cartillas de visión próxima
- 1 set de retinoscopio y oftalmoscopio
- 3 oclusores
- 3 Penlight
- 3 reglas milimétricas
- 100 hisopos

- 3 batas
- 1 teléfono celular con cámara
- 1 caja de pañuelos desechables
- 1 alcohol en gel y líquido
- 1 jabón líquido

## **2.24 Humano**

Uno de los aspectos cruciales en cada proyecto es el capital humano. Para que este proyecto tenga éxito se debe conformar un equipo de trabajo adecuado el cual tiene en mínima instancia contar con:

- Un Terapista visual
- Un Licenciado en Optometría
- Una secretaria

Indispensable cada uno de estos recursos en el área humana ya que se necesita dar una excelente atención a nuestros pacientes, siendo que la mayoría de población que se atenderá son niños de 4 a 14 años mayores con quienes se debe interactuar de la forma más correcta posible.

## **2.25 Estructura de la clínica de terapia visual**

Para conseguir un centro de atención que pueda brindar a los usuarios un servicio de calidad, esta deberá estar estructurada por personal con diferentes capacidades, roles definidos y capacidad para interrelacionarse haciendo equipo de trabajo. Si seguimos un orden jerárquico podemos comenzar con el consejo directivo. Este grupo de personas serán las que ostentan la capacidad directiva de la institución siendo estas corresponsables ante la ley de los actos que la institución realice y a sí mismo los encargados de tomar las decisiones administrativas al más alto nivel a fin de perpetuar el servicio de la institución para mantenerla con finanzas sanas y en crecimiento constante.

El departamento de auditoría funciona como ente anexo que solo rinde cuentas al consejo directivo, su fin es supervisar las actividades de la administración en cada una de las áreas de la empresa y deducir las responsabilidades al personal encargado de las mismas para mantener la eficiencia de los recursos y la transparencia de las transacciones.

Recursos humanos es la parte de la empresa cuya función administrativa es la del manejo del personal, gestión del talento humano a fin de mantener la cantidad de recursos necesaria para la eficiente realización de las operaciones, minimizando al personal supernumerario y contratando al talento adecuado para los deberes que nos interesan.

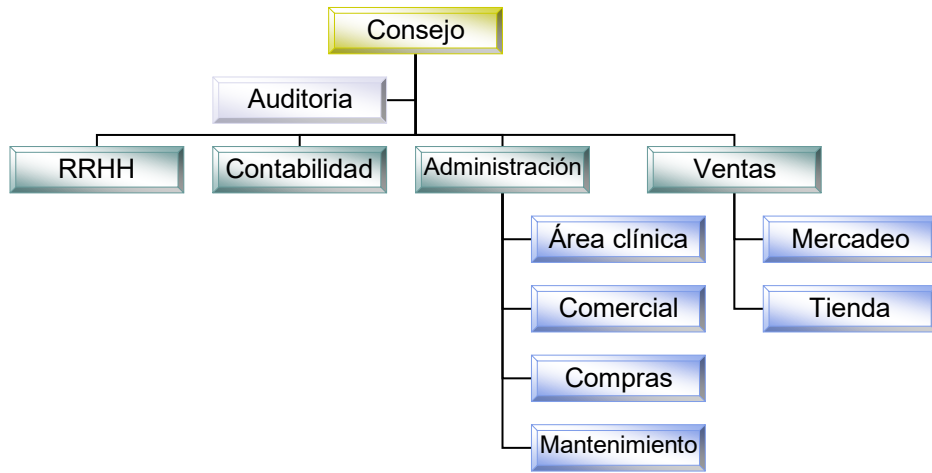
Debe considerarse contar con personal de atención general que implica al personal de seguridad en la puerta de recibimiento principal, el personal de recepción y el personal de ventas quienes atenderán en la sala de ventas que es el principal lugar de ingreso de los pacientes. En segundo lugar, los profesionales por área de atención, a saber; optometristas generales y optometristas especializados en atención a la rehabilitación visual y sus asistentes e incluso se puede pensar en terapistas profesionales.

## **2.26 Organigrama básico**

“El fin de una empresa implica además de alcanzar las metas económicas, mantener objetivos sociales que permitan mejorar el ambiente laboral dentro y fuera de sí misma. Esto mejora la rentabilidad a través de un trato adecuado de los clientes internos y externos.” (Larrosa Moran, J., Cruz Peredo, G., & Sayay Guerrero, S., 2020). Proponemos el siguiente organigrama para la distribución del personal de la clínica a fin de favorecer la eficiencia administrativa.



**Figura 6**  
**Organigrama básico**



Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO III

### DIAGNÓSTICO SITUACIONAL PARA EL DESARROLLO DE UNA CLÍNICA DE TERAPIA VISUAL

#### **3.1 Metodología de la investigación**

Como parte de la metodología de la investigación se utilizaron métodos y herramientas que permiten obtener los datos necesarios para su análisis, los cuales se detallan a continuación.

##### **3.1.1 Métodos**

Se describe el método y fases que se utilizaron para realizar la investigación.

###### **3.1.1.1 Método científico**

Para la investigación se trabajó con base al método científico en tres fases:

- *Indagadora*: esta se desarrolló a través de los procesos de recolección de información directamente de las fuentes primarias (evaluación visual) es decir, pacientes del municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala, hombres y mujeres de la de edades de 4 a 14 años que recibieron evaluación optométrica por medio de jornadas visuales. Fuentes secundarias como libros de terapia y rehabilitación visual, y otros documentos relacionados al tema.
- *Demostrativa*: esta se utilizó para demostrar la validez de las hipótesis planteadas y si los datos corresponden a la realidad.
- *Expositiva*: se aplicó en la investigación utilizando los procesos de conceptualización y generalización que fueron expuestas a través del informe final.

###### **3.1.1.2 Método inductivo-deductivo**

Los resultados finales y la comprobación de las hipótesis permitieron inferir que, para poder brindar atención a los pacientes susceptibles a terapia visual que estuvieron

comprendidos entre las edades de 4 a 14 años, será necesaria la implementación de una clínica de terapia visual con su respectiva guía de servicio y atención.

### 3.1.2 Técnicas

#### 3.1.2.1 Evaluaciones visuales

Se realizaron evaluaciones visuales a pacientes comprendidos entre las edades de 4 a 14 años del municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala, para determinar si necesitan o no terapia visual.

#### 3.1.2.2 Instrumentos

Para la realización de la investigación se utilizaron los instrumentos de guía de evaluación visual. El muestreo que se utilizó fue de tipo no probabilístico a conveniencia del investigador y las evaluaciones se realizaron en, escuelas públicas. Para seleccionar la muestra se obtuvieron como base los siguientes datos:

**Tabla 4**  
**Tamaño adecuado de la muestra**

<b>Diseño del muestreo</b>	
<b>Población meta</b>	Hombres y mujeres de 4 a 14 años
<b>Población total</b>	3,000
<b>Marco de muestreo</b>	Seleccionados al azar aplicando evaluaciones visuales
<b>Realización</b>	Muestreo probabilístico, aleatorio simple. Sin reemplazo.

Fuente: Elaboración propia

El tamaño adecuado de la muestra se determinó a través de proporciones asignándoles 50% de probabilidad de niños que requieren terapia visual. En base a los datos anteriores, se pudo determinar la muestra “n” siguiente:

**Tabla 5**  
**Datos para la obtención de la muestra**

<b>Datos</b>	
<b>Pacientes susceptibles a terapia visual</b>	P=0.16
<b>Pacientes no susceptibles a terapia visual</b>	Q=0.84
<b>Error del muestreo esperado “E”</b>	5%
<b>Nivel de Confianza “β”</b>	95%
<b>Z = β/2</b>	0.4750
<b>Valor de “Z” en el área bajo la curva normal</b>	1.96
<b>Población “N”</b>	3,000

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de la muestra se realizó de la siguiente manera:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(3,000)}{(0.05)^2(3,000 - 1) + (0.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 373 \text{ personas.}$$

Con un nivel de confianza del 95% se pudo establecer que la muestra adecuada para la realización de la evaluación diagnóstica para terapia visual a niños, comprendidas entre las edades de 4 a 14 años, en el municipio de la Democracia departamento de Huehuetenango, es de 373 niños. Lo cual es un número representativo de la población.

### **3.2 Análisis de pacientes que requieren terapia visual**

De acuerdo con el trabajo de campo realizado, con una muestra de 373 pacientes el 28.63% presenta necesidad de terapia visual. A continuación, se describen los resultados de las diferentes variables evaluadas.

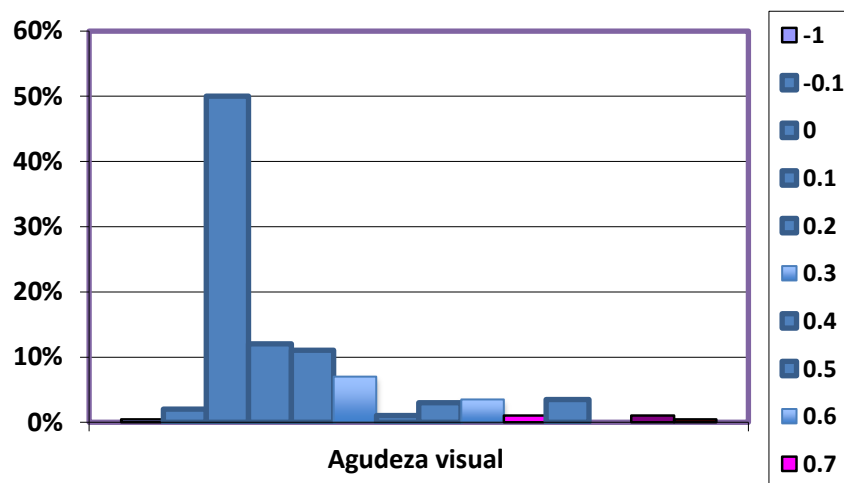
### 3.2.1 Perfil de los niños evaluados en el municipio de la Democracia, Huehuetenango

De acuerdo con las evaluaciones realizadas a los niños comprendidos entre las edades de 4 a 14 años en el municipio de la Democracia departamento de Huehuetenango, 196 son niños y 177 son niñas.

### 3.2.2 Agudeza Visual

Se desarrolló la toma de agudeza visual cartilla LogMAR entre 4 y 14 años, en donde se conocen las agudezas visuales más relevantes, siendo en primer lugar la agudeza visual "0" normal que esperamos según la regla, pero entre los hallazgos se observó que también se presentaron alteraciones en la agudeza visual, que nos motivaron a realizar este estudio a profundidad ya que en la población infantil del municipio La Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala, se está manifestando disminución en la agudeza visual que puede también ir asociado con alteraciones motoras y sensoriales.

**Grafica 1**  
**Agudeza Visual LogMAR**

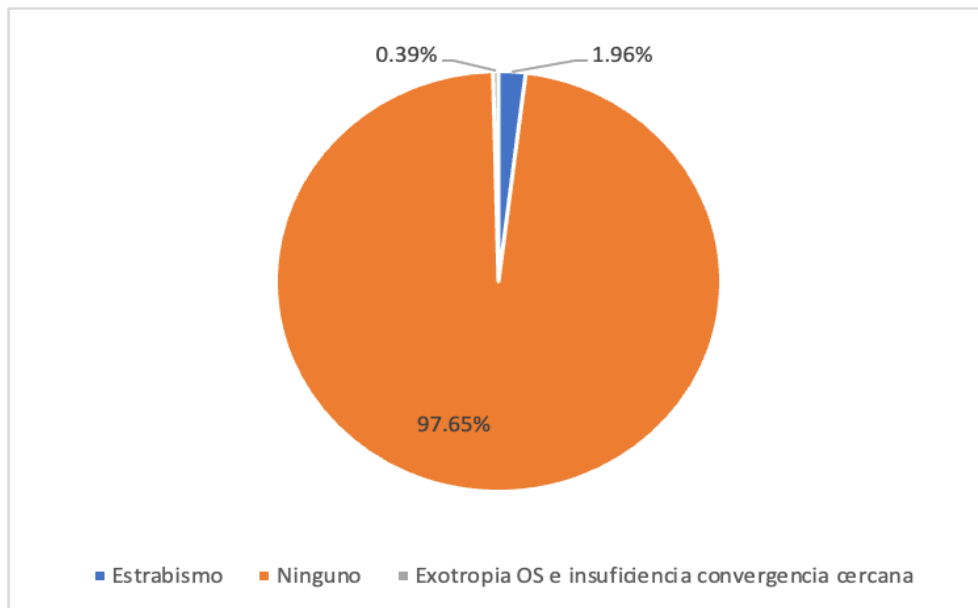


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados)

### 3.2.3 Pacientes que han recibido terapia visual

Según los datos adquiridos en el estudio, la población que ha realizado terapia visual fue por estrabismo reportado como Exotropia con dominancia en ojo izquierdo y tratamiento de insuficiencia de convergencia, pero la mayoría de la población nunca ha recibido ningún tipo de terapia.

**Grafica 2**  
**Terapia visual recibida**

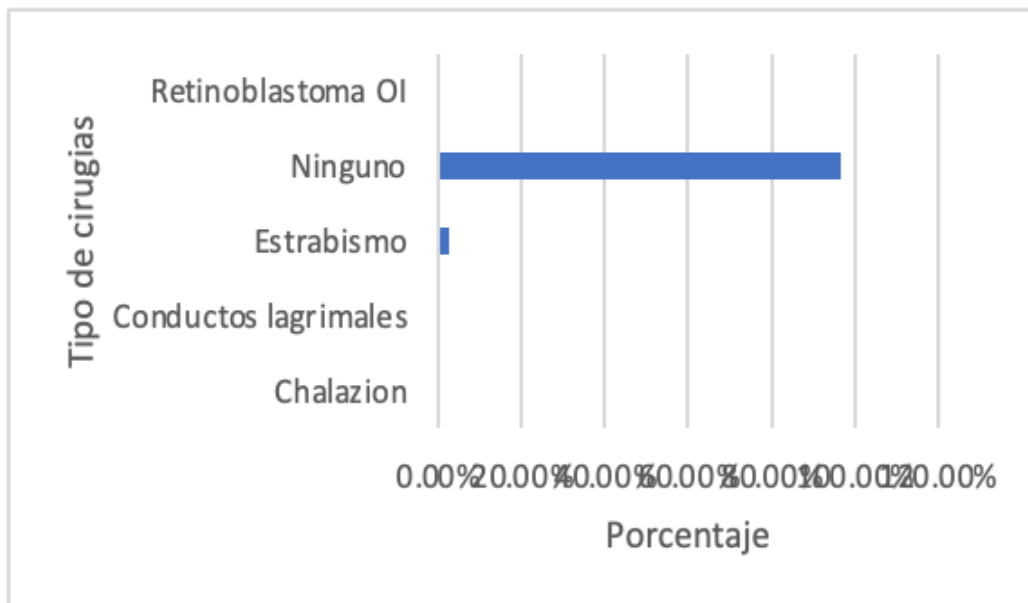


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados)

### 3.2.4 Pacientes que han recibido cirugía ocular

El gráfico demuestra que solo una leve parte de la población ha recibido algún tipo de procedimiento quirúrgico a nivel de oftalmología por patologías, según el estado motor solo por estrabismo fue reportado y la mayoría de la población nunca ha tenido algún tipo de procedimiento.

**Gráfica 3**  
**Cirugías oculares en los pacientes objetivos**

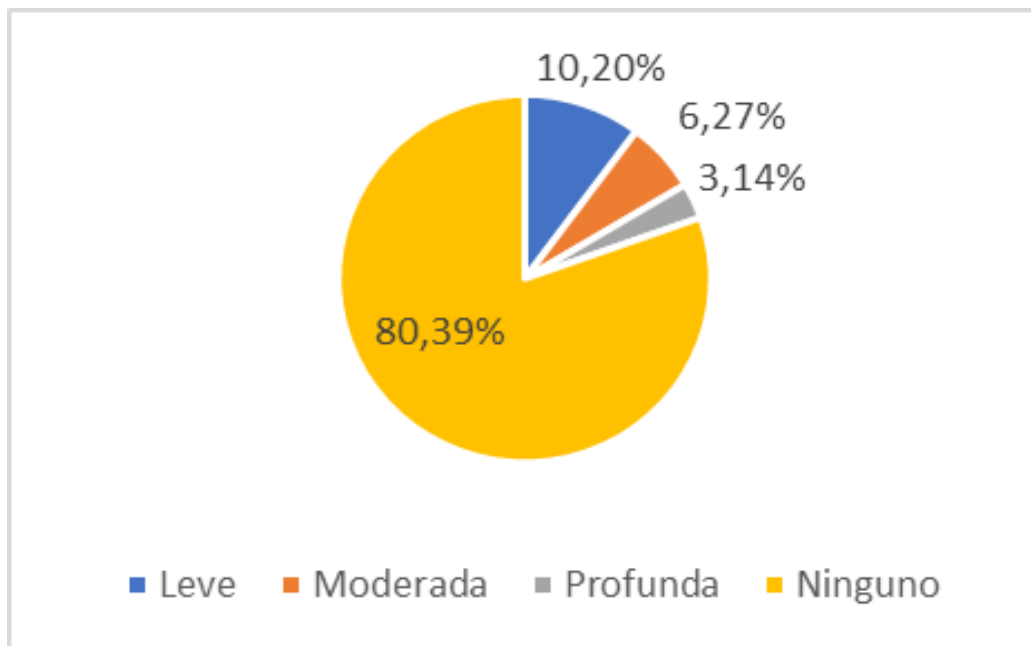


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.5 Agudeza visual en niños con ambliopía

Del total de niños estudiados se encontró que una gran mayoría no poseen ambliopía siendo esta la categoría con más respuestas, seguida por los niños quienes presentan algún tipo de ambliopía leve y moderada solo se reportó una pequeña parte de la población con ambliopía profunda o severa.

**Gráfica 4**  
**Agudeza Visual Ambliopía**



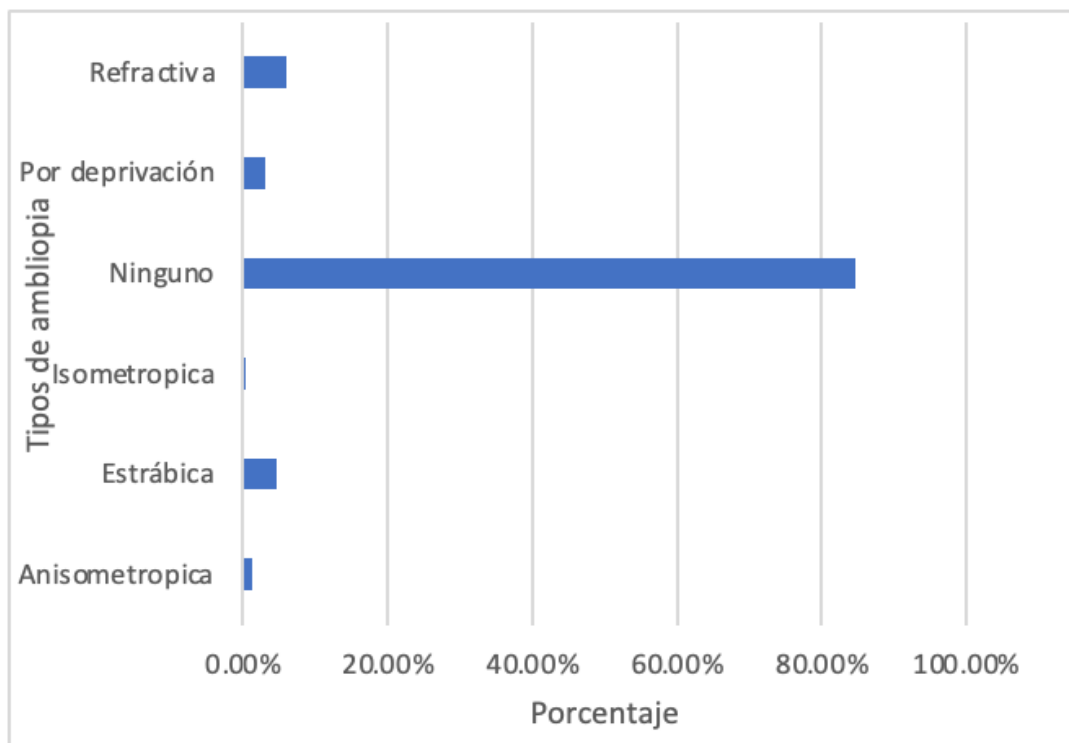
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados)



### 3.2.5.1 Tipos de ambliopía

Según el estudio, la mayoría de los pacientes no tenían ningún tipo de ambliopía manifiesta, y la población que, si presento y según la clasificación para este estudio la ambliopía refractiva es la más frecuente en la consulta clínica, seguida de la estrábica con un porcentaje de prevalencia casi similar, por deprivación, la anisométrica e Isométrica son las menos frecuentes.

**Gráfica 5**  
**Tipos de Ambliopía**

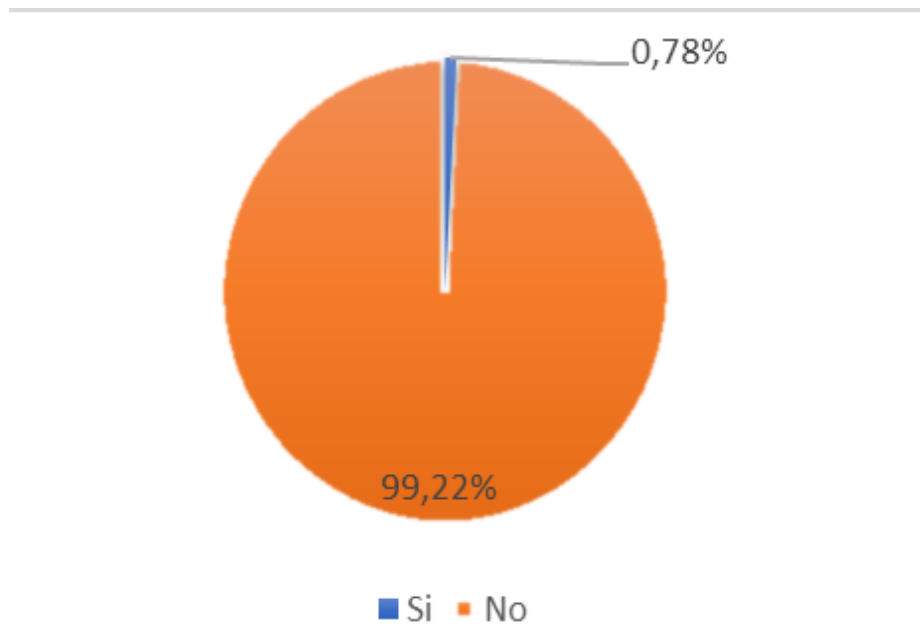


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.6 Nistagmo

Posterior de realizar las pruebas para descartar ambliopía, se procedió a evaluar si existía nistagmo en los pacientes, obteniendo los siguientes resultados, el promedio más alto no presentaron nistagmos, pero aun así con mínimos valores se reportan algún tipo de alteración por nistagmo.

**Gráfica 6**  
**Nistagmo**

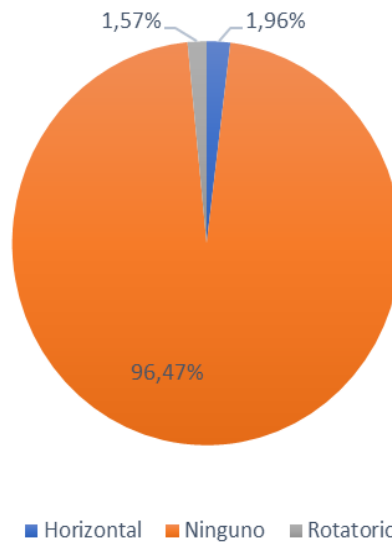


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.6.1 Nistagmo congénito

Según la población evaluada pocos fueron diagnosticados con nistagmo, y los que presentaron esta alteración sensorial se identificó con un porcentaje más alto en el nistagmo tipo horizontal, que en el nistagmo rotatorio.

**Gráfica 7**  
**Nistagmo congénito**

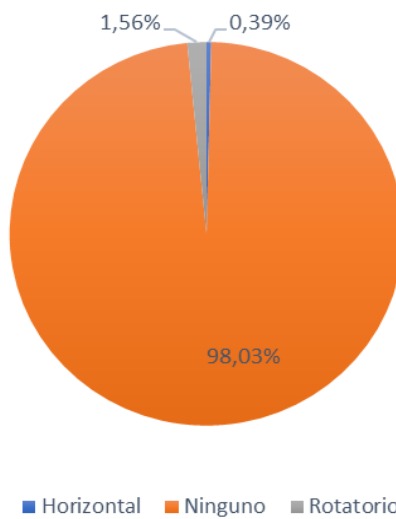


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.6.2 Nistagmo adquirido

Según la población evaluada pocos fueron diagnosticados con nistagmo, y los que presentaron esta alteración se identificó con un porcentaje más alto en el nistagmo tipo horizontal, que en el nistagmo rotatorio.

**Gráfica 8**  
**Nistagmo adquirido**

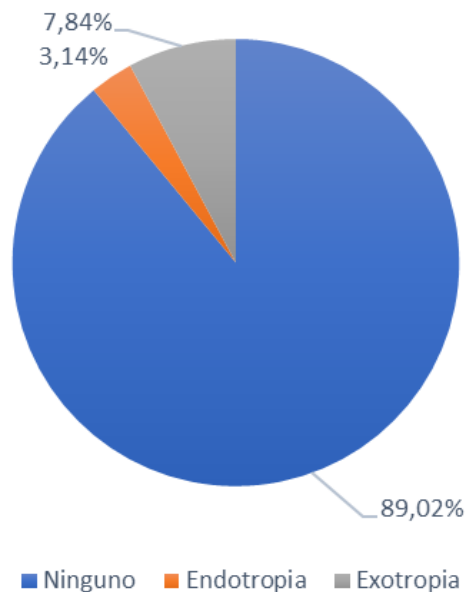


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.7 Estrabismo

Posterior a realizar las pruebas del estado motor, durante el estudio se encontró que un porcentaje alto no presentan ninguna alteración en la motilidad ocular, y la parte de la población que sí presenta desviación, con frecuencia fue la exotropía (desviación horizontal divergente) más que la endotropía (desviación horizontal convergente).

**Gráfica 9**  
**Estrabismo**

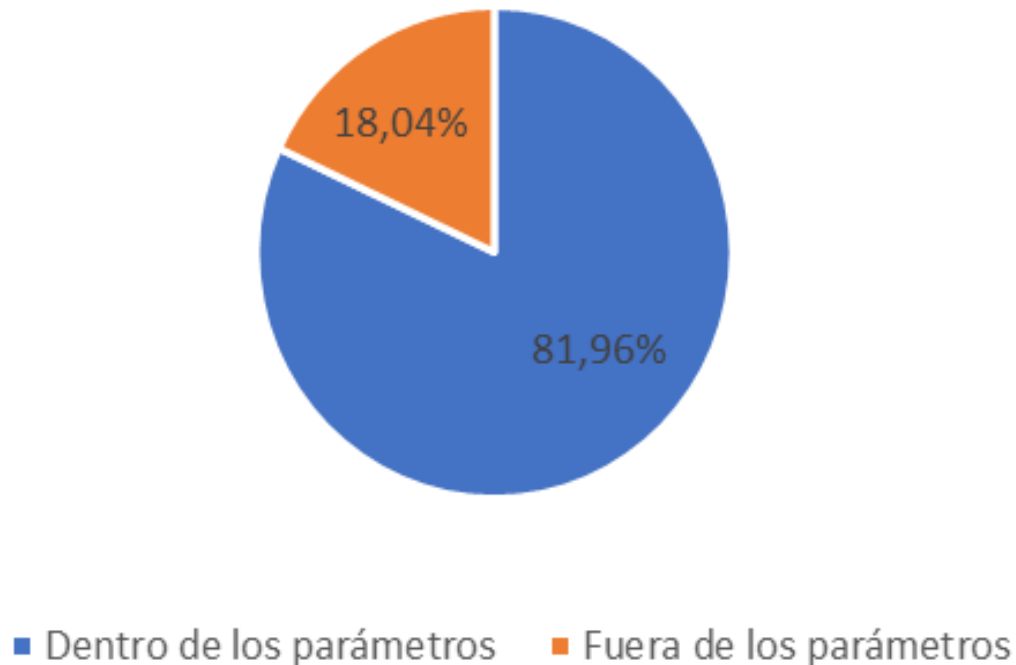


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.8 Punto próximo de convergencia (PPC)

En las pruebas implementadas se procedió a evaluar el punto de intersección de los ejes visuales, cuando el individuo realiza el máximo esfuerzo de convergencia y los resultados obtenidos fueron los siguientes: la mayoría se encontraron dentro de los parámetros normales y una parte de la población estudiada reportó valores fuera de los parámetros normales.

**Gráfica 10**  
**Punto próximo de convergencia (PPC)**

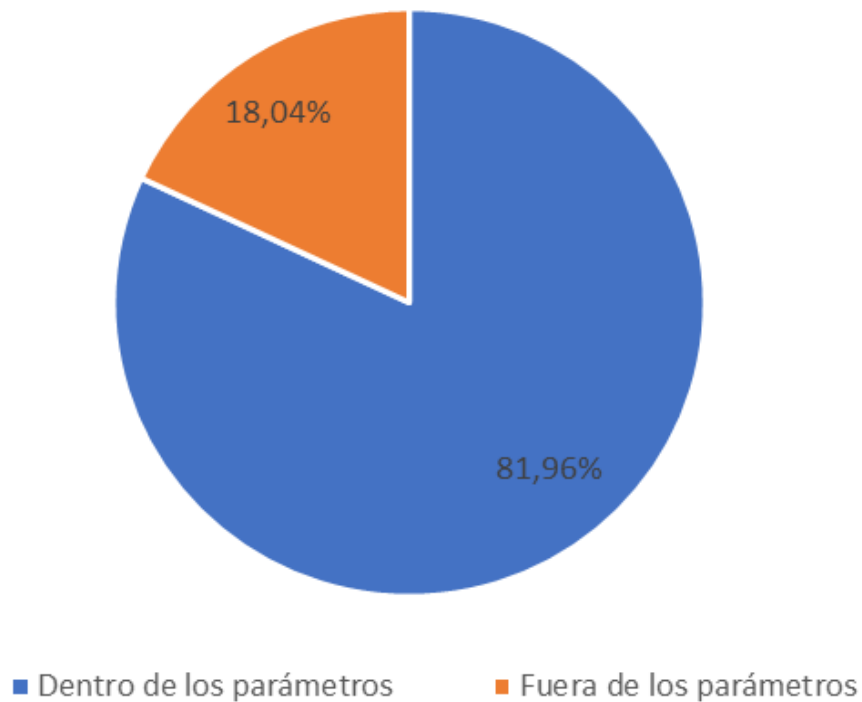


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.9 Movimientos sacádicos ojo derecho

En la siguiente gráfica se puede observar, que los movimientos sacádicos en los niños evaluados se encontraban la mayor parte dentro de los parámetros y un porcentaje leve fuera de los parámetros.

**Gráfica 11**  
**Movimientos sacádicos ojo derecho**

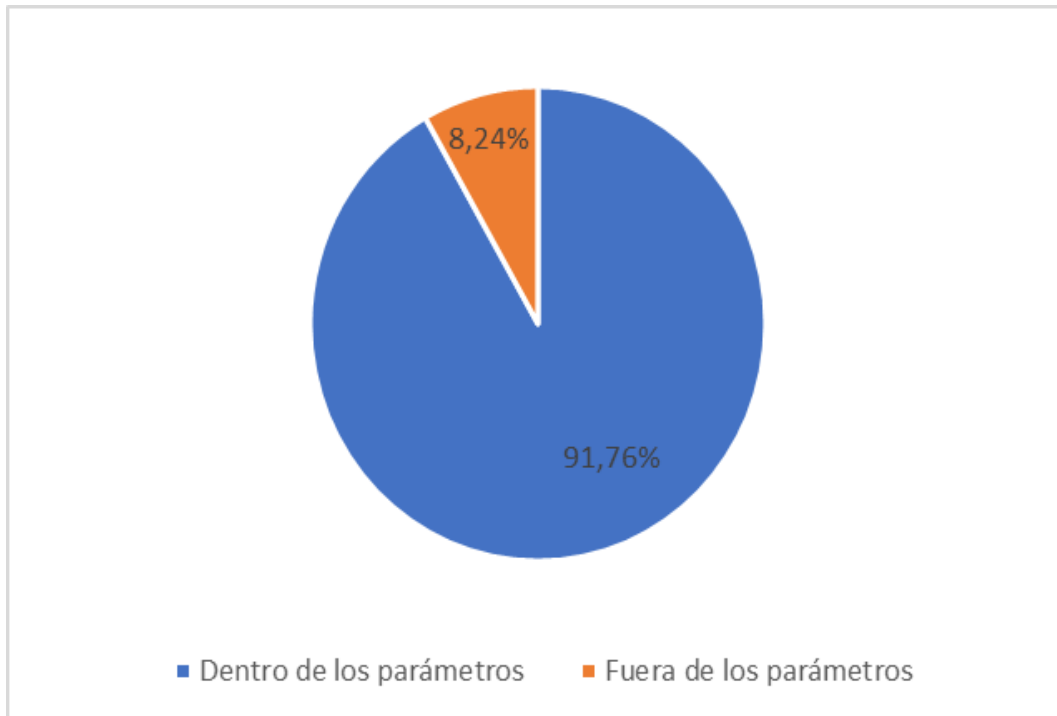


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.10 Movimientos sacádicos ojo izquierdo

En la siguiente gráfica, se puede observar que los movimientos sacádicos en los niños evaluados se encontraban la mayor parte dentro de los parámetros y un porcentaje leve fuera de los parámetros.

**Gráfica 12**  
**Movimientos sacádicos ojo izquierdo**



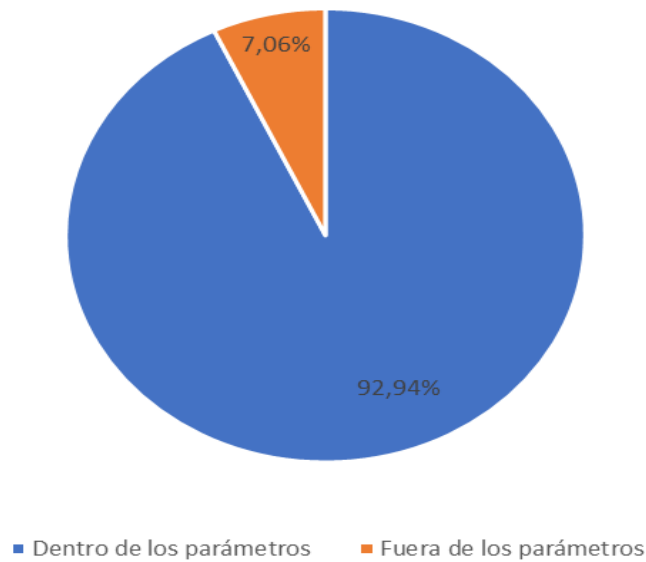
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).



### 3.2.11 Ducciones ojo izquierdo

Los siguientes resultados demuestran que la mayoría de los niños no tenía alteración en la acción de los músculos del ojo izquierdo, solo una leve parte de la población que tenía alteración motora.

**Gráfica 13**  
**Ducciones ojo izquierdo**

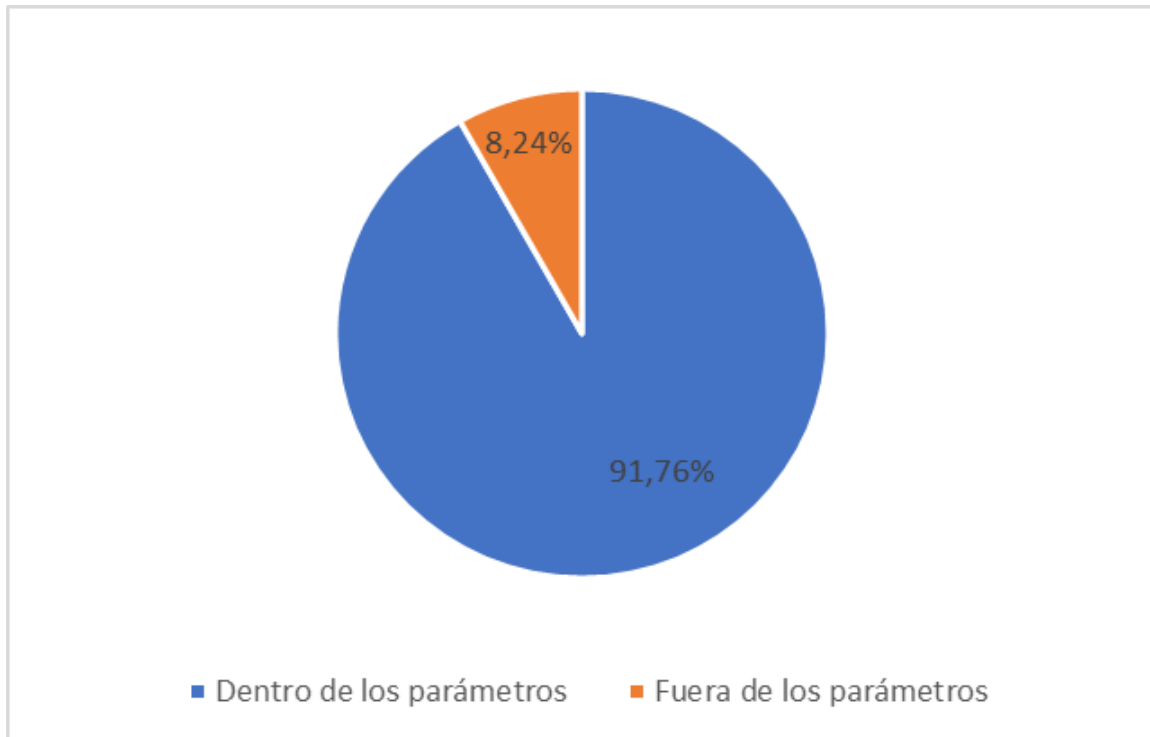


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.12 Ducciones ojo derecho

Los siguientes resultados demuestran que la mayoría no tenía alteración en la acción de los músculos del ojo derecho, solo una leve parte de la población que tenía alteración motora.

**Gráfica 14**  
**Ducciones ojo derecho**

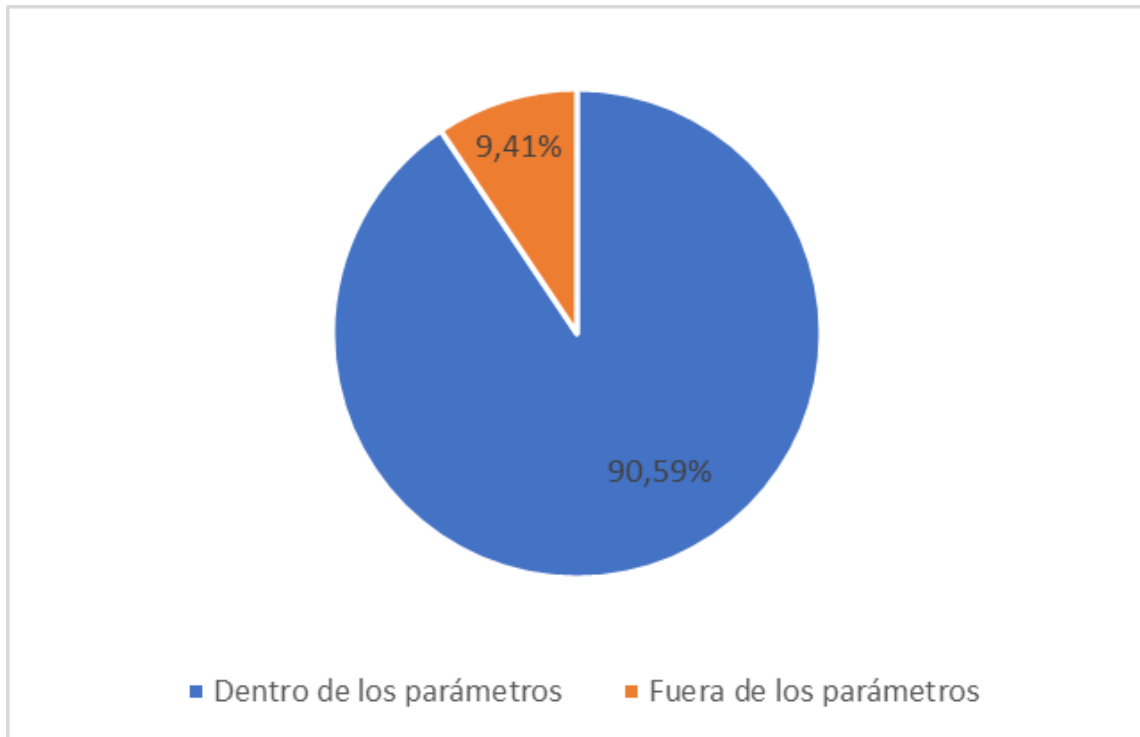


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.13 Versiones

Según los estudios realizados y reportes obtenidos se presentaron en algunos pacientes con alteración en la acción de los músculos donde prevalece la hiperfunción de los músculos rectos laterales, con hipofunción de los rectos medios.

**Gráfica 15**  
**Versiones**

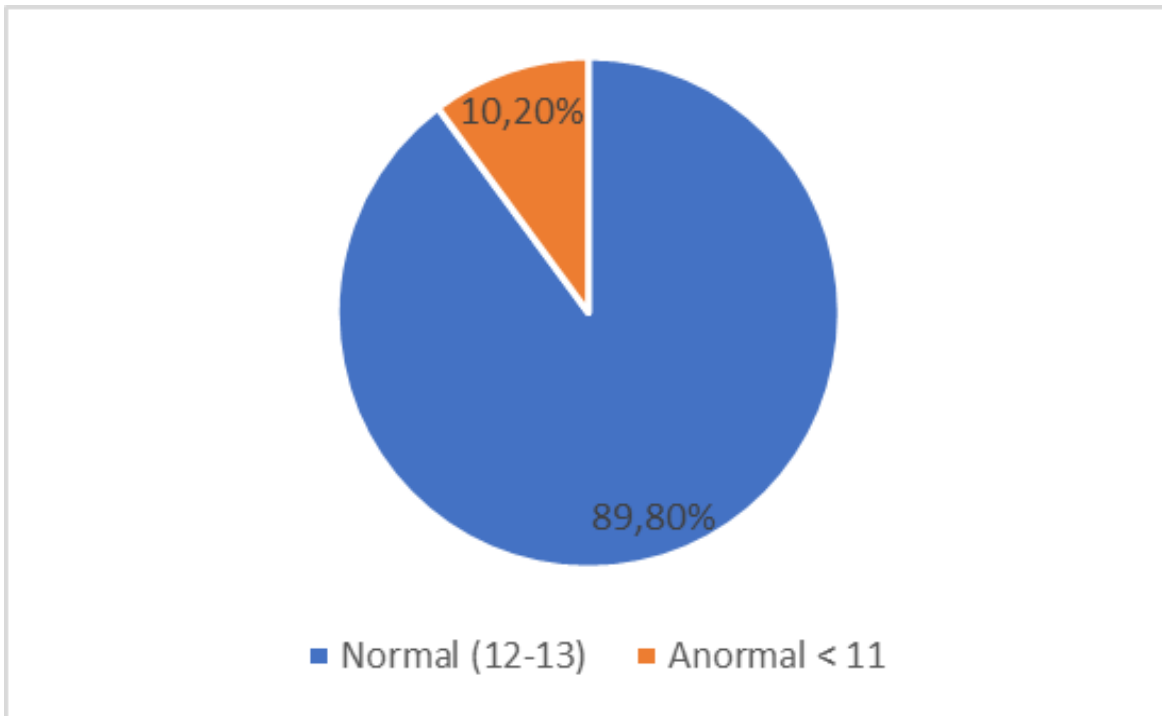


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.14 Vergencia fusional negativa

Los resultados obtenidos en la vergencia fusional negativa es solo un porcentaje menor del 15% que presenta alteración en la divergencia cantidad de convergencia que puede relajar el ojo manteniendo la acomodación.

**Gráfica 16**  
**Vergencia fusional negativa**



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.15 Vergencia fusional positiva en visión próxima

Dentro del siguiente gráfico se observa que después de cada una de las pruebas y exámenes realizados que la mayoría de los niños evaluados se encuentra dentro de los parámetros normales y solo los que presentan algunas alteraciones en la convergencia manteniendo la acomodación encuentra fuera de los parámetros normales.

**Gráfica 17**  
**Vergencia fusional positiva en visión próxima**



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.16 Vergencia fusional positiva en visión lejana

Dentro del siguiente gráfico se observa, que después de cada una de las pruebas y exámenes realizados se comprobó que la fusión vergencial es bastante estable, pero aun así siempre prevalece un porcentaje fuera de los parámetros normales.

**Gráfica 18**  
**Vergencia fusional positiva en visión lejana**

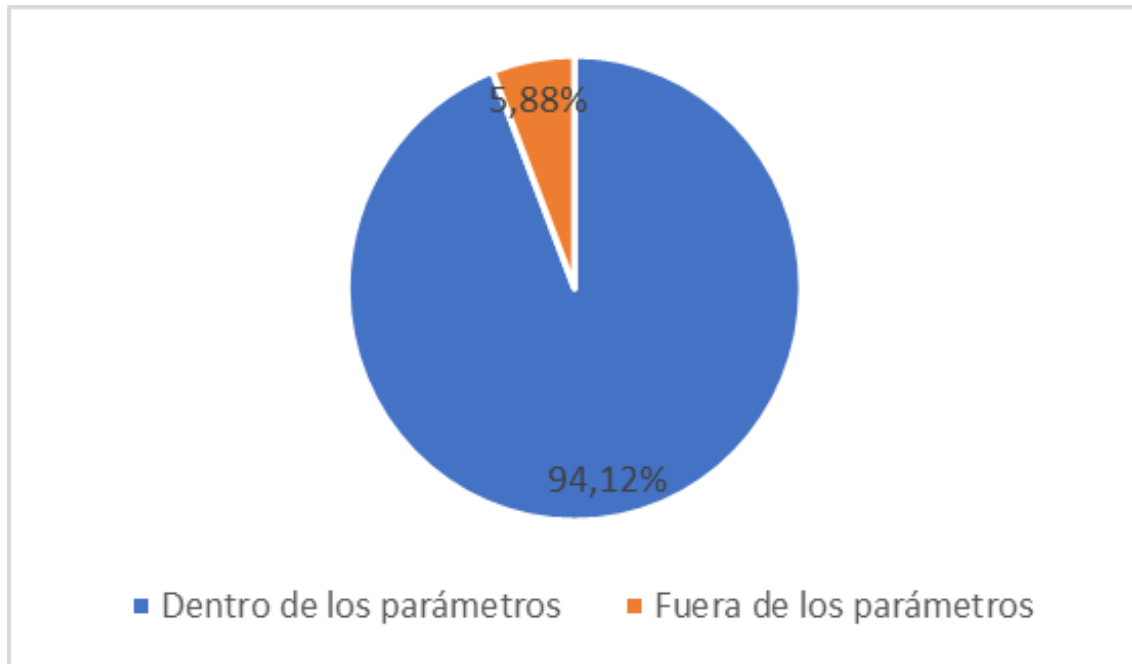


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.17 Reservas fusiónales negativas en visión próxima

En esta gráfica muestra, que los valores hallados fueron superiores en la población estudiada, que no presenta alteración en las reservas, por otro lado, observamos un percentil menor que si presenta alteración y están fuera de los parámetros.

**Gráfica 19**  
**Reservas fusiónales negativas en visión próxima**

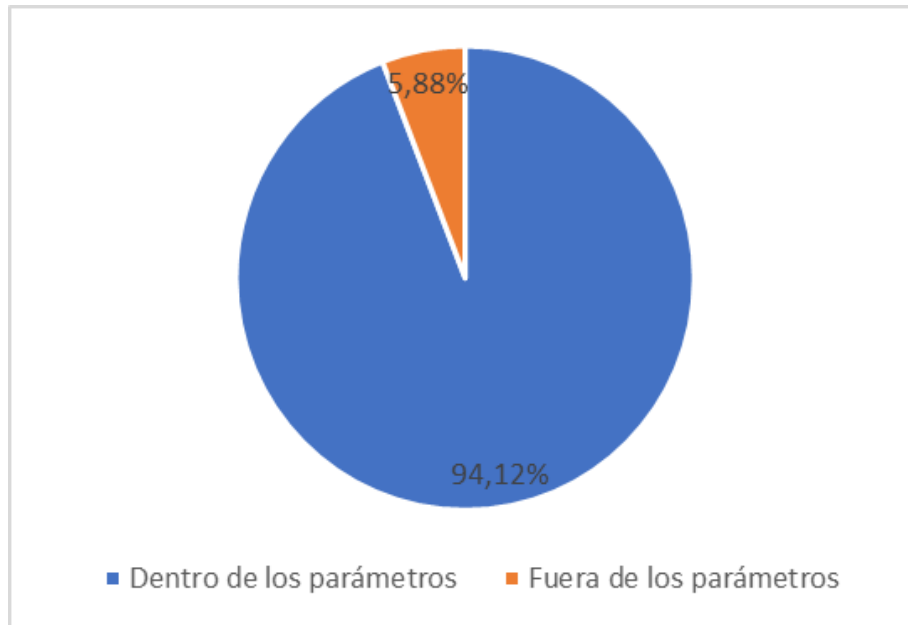


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.18 Reservas fusiónales negativas en visión lejana

En el siguiente gráfico de las Reservas Fusiónales negativas se puede observar que el hallazgo más alto está entre los parámetros normales y se evidencia que un mínimo percentil presenta alteración y está fuera de los parámetros.

**Gráfica 20**  
**Reservas fusiónales negativas en visión lejana**



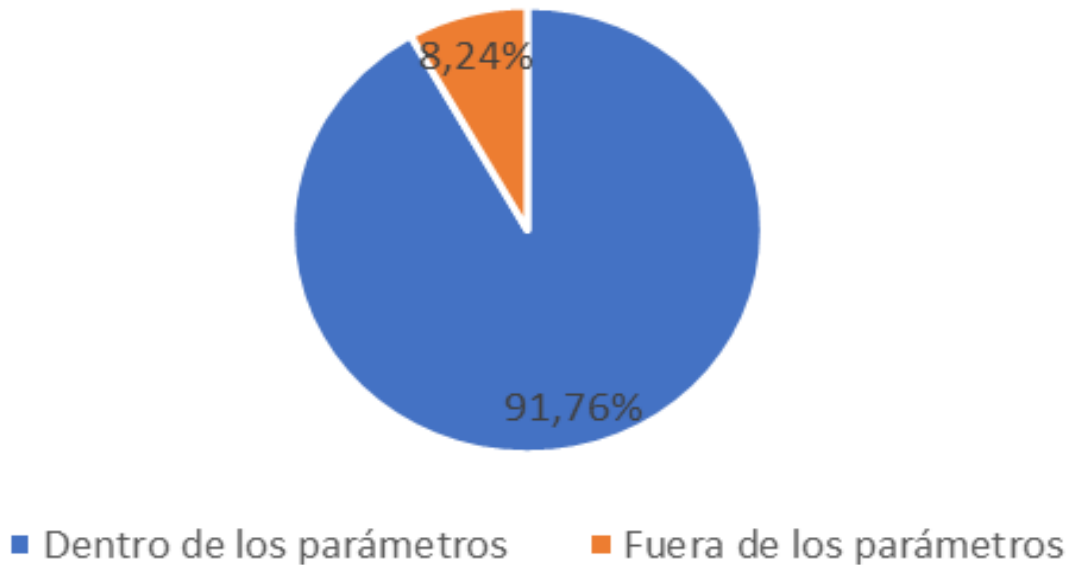
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).



### 3.2.19 Reservas fusiónales positivas en visión próxima

En la siguiente gráfica muestra que los valores hallados fueron superiores en los niños examinados dentro de los parámetros normales; mientras que, se evidencio un porcentaje menor fuera de los parámetros en visión próxima.

**Gráfica 21**  
**Reservas fusiónales positivas en visión próxima**

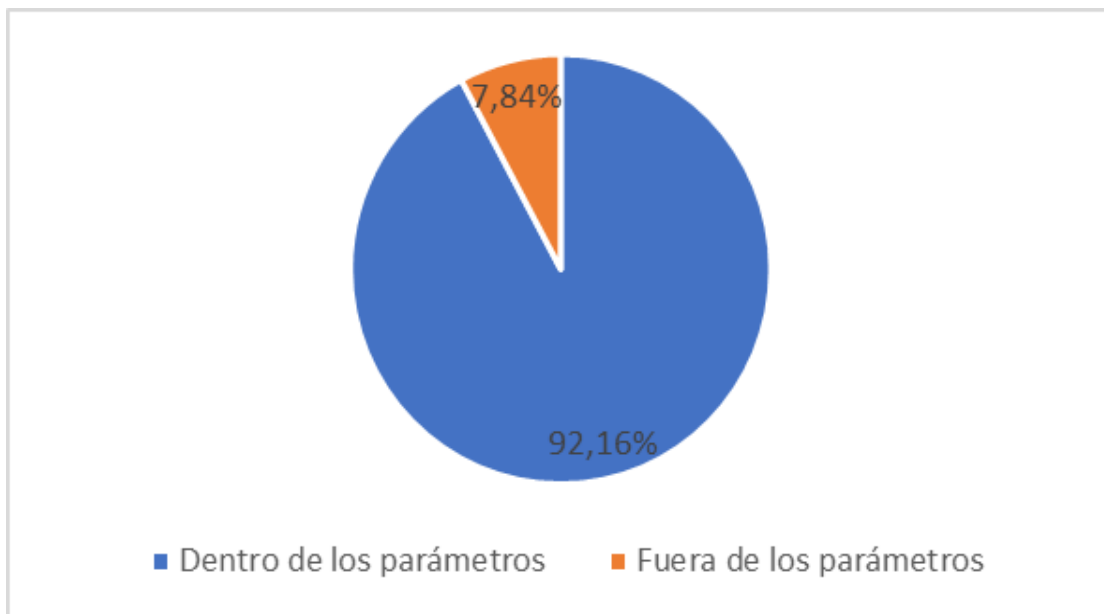


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.20 Reservas fusiónales positivas en visión lejana

En la siguiente gráfica muestra que los valores hallados fueron superiores de niños examinados dentro de los parámetros normales; mientras que, se evidencio un porcentaje menor fuera de los parámetros.

**Gráfica 22**  
**Reservas fusiónales positivas en visión lejana.**

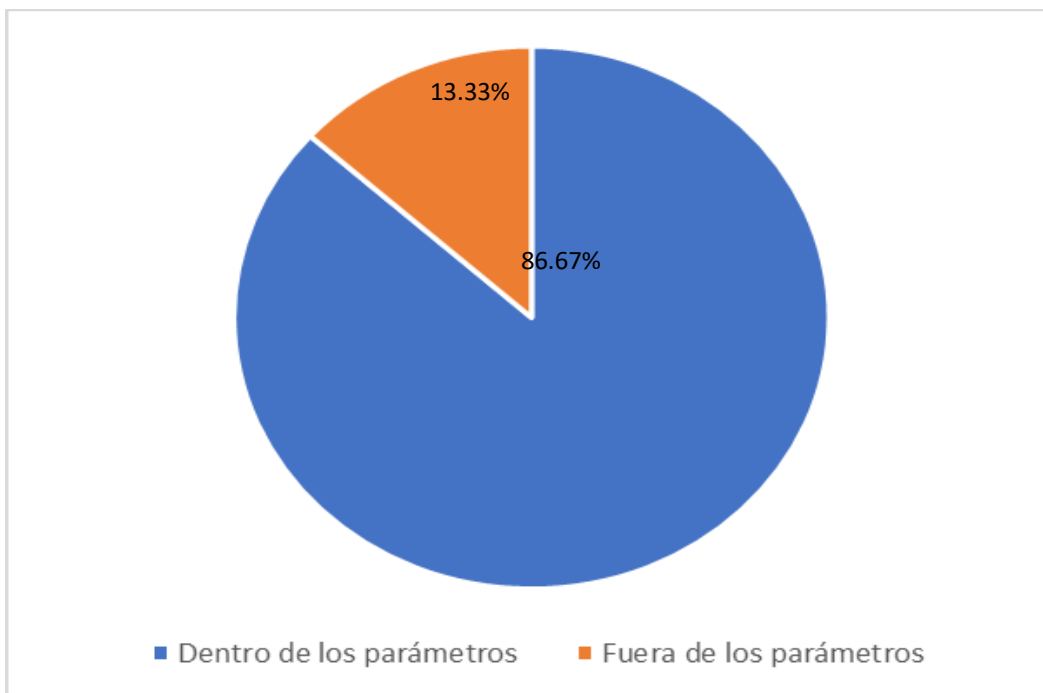


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.21 Amplitud de acomodación (Donders Modificado)

Como se observa en la siguiente gráfica que, de los pacientes evaluados, que reportan anomalías en la capacidad de acomodar está en un porcentaje levemente más altos que algunos reportes presentados, aunque aún prevalecen la mayoría de los pacientes sin alteración.

**Gráfica 23**  
**Amplitud de acomodación**

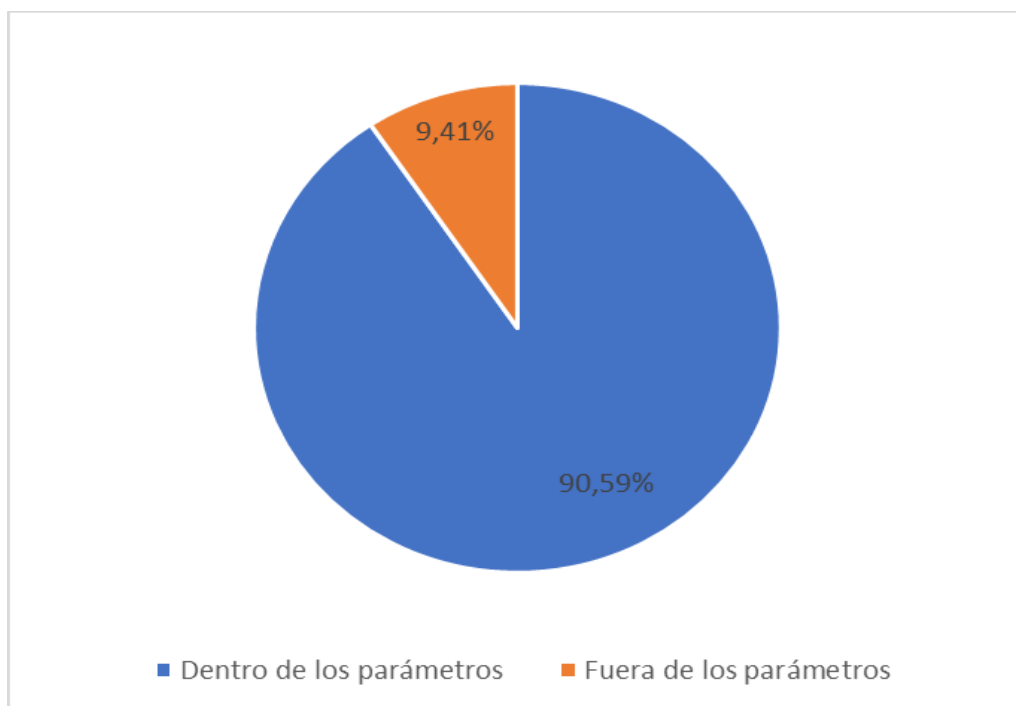


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en la evaluación optométrica realizada en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados)

### 3.2.22 Stereopsis (The Fly-s Stereo Acuity Test)

En la siguiente gráfica se puede observar que la estereopsis en los pacientes evaluados se encontraba dentro de los parámetros en reportando una visión binocular estable, y el porcentaje con alteración en la visión estereoscópica o de profundidad está en el percentil del 9.41%.

**Gráfica 24**  
**Estereopsis**

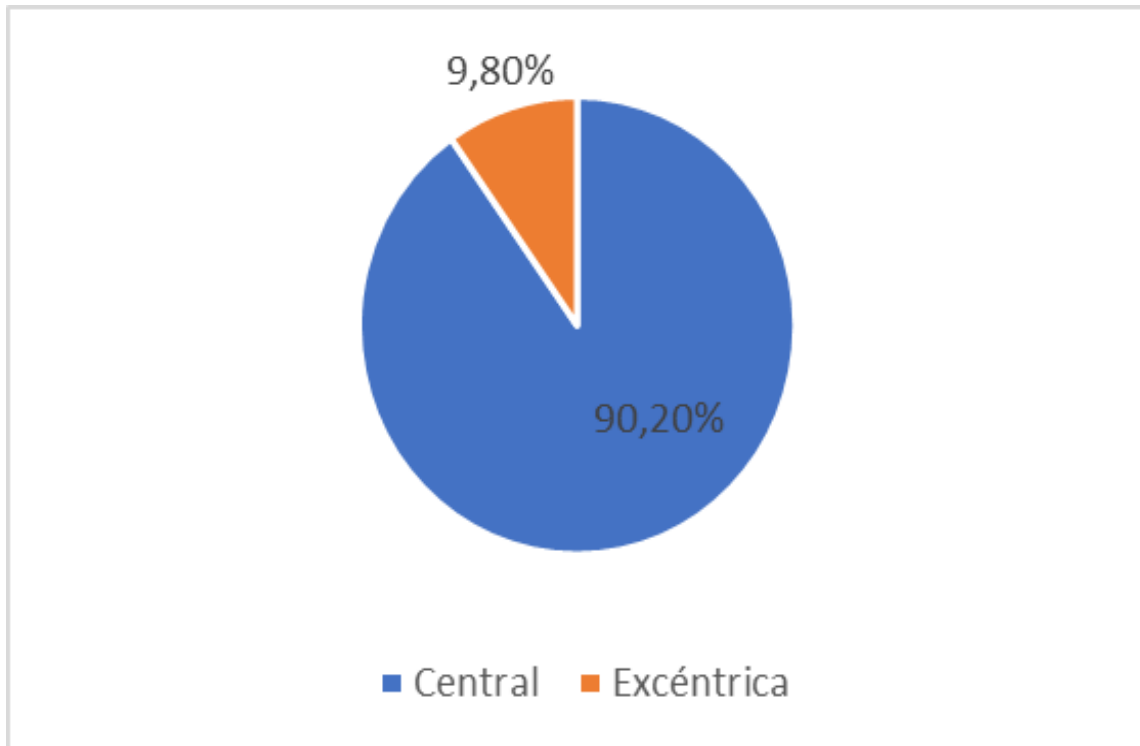


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango Guatemala. (Base 373 niños evaluados)

### 3.2.23 Fijación ángulo kappa (Test de Fijación reflejo luminoso)

En la siguiente gráfica se observa que una parte de la población evaluada, presentaron fijación central y la población que tiene algún tipo de alteración motora o por patología presentaron fijación excéntrica.

**Gráfica 25**  
**Tipos de fijación**

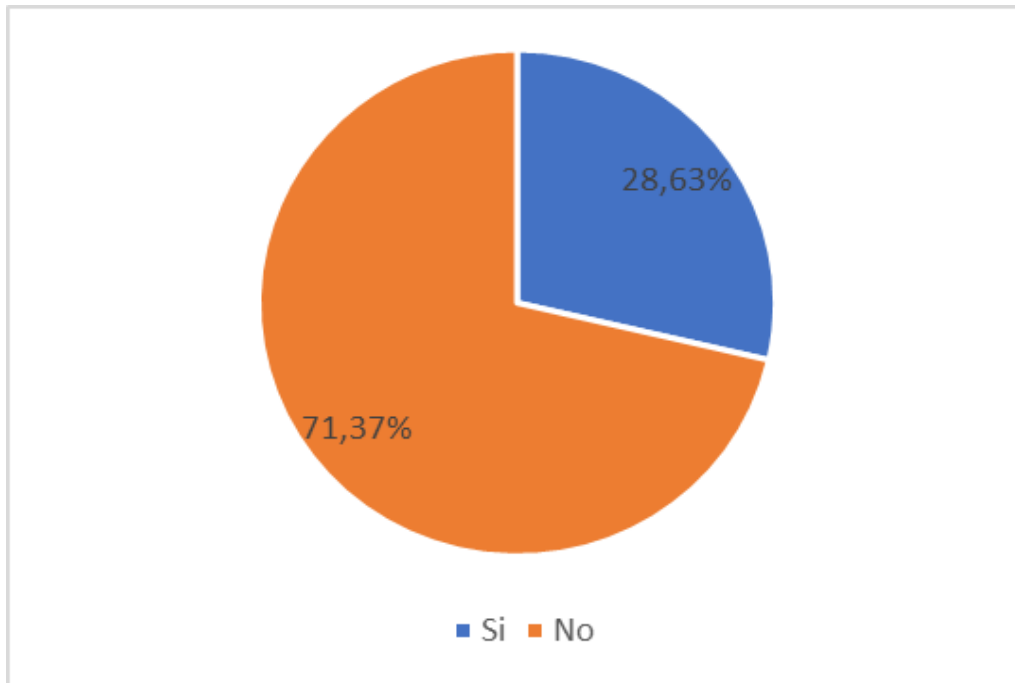


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados).

### 3.2.24 Pacientes candidatos a recibir terapia visual

El 28.63% de los niños evaluados aplican a terapia visual, por que presentan problemas oculomotores y acomodativo, influyendo en su visión binocular y sensorialidad y el 71.37% no aplica a terapia visual porque tiene una buena visión binocular y sensorialidad.

**Gráfica 26**  
**Pacientes susceptibles a recibir terapia visual**



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos en las evaluaciones optométricas realizadas en niños de 4 a 14 años en el municipio de La Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala. (Base 373 niños evaluados)

### **3.3 Principales hallazgos de la investigación**

De acuerdo con los resultados de la investigación se logró establecer que los pacientes comprendidos entre la edad de 4 a 14 años al realizarles diferentes pruebas el 28.63% si aplican la terapia visual y el 71.37% no aplica por las razones siguientes:

#### **3.3.1 Estrabismo**

De los niños evaluados el 89.02% no presentaban ningún problema de estrabismo. De la población con alteración motora el 7.84% presentaron exotropía y el 3.14% presentaron endotropía.

#### **3.3.2 Reservas fusionales negativas en visión próxima**

En lo referente a reservas fusionales negativas en visión próxima el 94.12% de niños se encuentra dentro de los parámetros normales y el 5.88% se encuentra fuera de límites normales.

#### **3.3.3 Reservas fusionales negativas en visión lejana**

El estudio realizado arrojó un dato del 94.12% de niños que se encuentran dentro de los parámetros normales y un 5.88% está fuera de los límites normales.

#### **3.3.4 Reservas fusionales positivas en visión próxima**

Se dice que el 91.76% de niños que se examinaron están dentro de los parámetros normales y un 8.24% están fuera de ellos.

#### **3.3.5 Reservas fusionales positivas en visión lejana**

De los niños evaluados el 92.16% se encuentra dentro de los límites normales y el 7.84% están fuera de ellos.

#### **3.3.6 Agudeza visual de niños ambliopes**

Del estudio realizado se dice que el 80.39% no presenta ninguna alteración, 10.20% presenta ambliopía leve, 6.27% representa una ambliopía moderada y el 3.14% representa ambliopía profunda.

### **3.3.7 Tipos de ambliopía**

El 5.88% es ambliopía refractiva, el 71% es estrábica, el 3.71% por privación, el 1.18% por anisometropía y el 0.39% es Isométrica.

## **3.4 Principales instituciones que ofrecen servicio de terapia visual en Guatemala**

### **3.4.1 Guatemala, Guatemala**

Opticentro, Héctor González, Magíster en Optometría Clínica y Terapia visual  
Centro oftalmológico León (Dr. León Oftalmólogo asistido por Optometrista de Colombia)  
Clear visión óptica y clínica Optikids, Carolina González, Licenciada en Optometría.

### **3.4.2 Sumpango, Sacatepéquez**

Óptica Paty, Sandra Yos, Licenciada en Optometría.

### **3.4.3 Quetzaltenango, Quetzaltenango**

Óptica Díaz, Joaquín Díaz, Magister en Optometría Clínica y Terapia visual.

### **3.4.4 Cobán, Alta Verapaz**

Óptica Mega Visión, Jorge Caal Castro, Licenciado en optometría.

### **3.4.5 Huehuetenango, Huehuetenango**

Óptica S.O.S, Jairo Soberanis, Licenciado en Optometría.

## **3.5 Análisis de mercado de terapia visual en Guatemala**

La población de niños en el municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, en el rango de edades de 4 a 14 años es de 3,000 niños de los cuales se conoce que la incidencia de pacientes con necesidad de terapia visual en este rango de edad es de 28.63%, siendo un total de 840 niños.

El municipio de la democracia carece del servicio de terapia visual, para hacer uso del servicio de terapia visual se tiene que viajar a Huehuetenango o a la capital. Una clínica de servicios de salud visual y terapia daría repuestas a la necesidad que no está cubriéndose en el municipio de la Democracia.



### 3.5.1 Potencial de mercado en valores por paciente

Como referencia según las investigaciones de mercado el ingreso trimestral por paquete de terapias vendido por paciente se detalla de la siguiente manera:

Un paquete por paciente que comprende un período de tres meses con un valor de Q. 3600, realizando dos sesiones a la semana, cumpliéndose 8 sesiones al mes, terminando en los tres meses con 24 sesiones. Sin incluir las terapias extras que pueden variar el ingreso.

### 3.5.2 Escenarios proyectados

- A. Tomando en cuenta un promedio de 2 pacientes diarios teniendo una jornada semanal de 6 días hábiles nos da un resultado de 48 pacientes mensuales lo que genera al año un total de 576 pacientes anuales, con un ingreso promedio de Q. 2,073,600.
- B. Ahora teniendo en cuenta un promedio de 3 pacientes diarios contando con una jornada laboral semanal de 6 días hábiles nos da un total de 72 pacientes mensuales, lo cual nos indica que al año se atenderá a una cantidad de 864 pacientes anuales, lo cual nos genera un ingreso anual de Q. 3,110,400.

### 3.6 Inversión para montaje de clínica de terapia visual

**Tabla 6**  
**Equipo necesario para diagnóstico**

Cantidad	Equipo	Precio
1	Unidad Optométrica	Q 15,240.00
1	Lámpara de hendidura	Q 20,320.00
1	Queratómetro	Q 8,120.00
1	Lensómetro manual	Q 3,600.00
1	Caja de pruebas	Q 4,000.00
1	Penlight	Q 80.00
1	Kit de diagnóstico (retinoscopio, oftalmoscopio, Transiluminador)	Q 8,120.00

1	Optotipos (visión lejana, ETDRS, visión próxima)	Q	560.00
<b>TOTAL</b>		<b>Q</b>	<b>60,040.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7**  
**Equipo necesario para diagnóstico de terapia**

Cantidad	Equipo		Valor
1	Fijador unidad	Q	80.00
1	Juego parches de pirata	Q	35.00
1	Parche adhesivo (caja)	Q	34.00
1	Parche de aro suave (Unidad)	Q	40.00
1	Juego de filtros rojo, verde, azul, amarillo	Q	160.00
1	Cordón de Brooks	Q	56.00
1	Pelota de Marsden	Q	680.00
1	Juego de lentes negativas -5.00	Q	32.00
1	Regla de Krimsky	Q	280.00
1	Juego de Flippers para terapia	Q	1,840.00
1	Flippers prismáticos	Q	1,320.00
1	Caja de prismas sueltos	Q	1,840.00
1	Caja de luz multicolor	Q	1,680.00
1	Kit ambliopía (cartillas de Hart,	Q	160.00
1	Kit vergencias	Q	160.00
1	Kit anti-supresión	Q	160.00
1	Color test	Q	2,040.00
1	Luces de Worth (lejos y cerca)	Q	600.00
1	Set de Anaglifos	Q	960.00
1	Rotador de Bernell	Q	1,625.00
1	Fijador espacial	Q	800.00
1	Kit Tarjetas salvavidas	Q	80.00
1	Cartillas visión periférica (McDonald)	Q	1,160.00
1	Microscopio	Q	3,225.00
1	Sinoptóforo Electrónico	Q	36,560.00
1	Regla de apertura	Q	1,016.00
1	CAM	Q	1,625.00
1	Tarjetas Barrilito	Q	40.00

1	Alfombras (3 UNIDADES)	Q	220.00
1	Tablero de equilibrio	Q	820.00
1	Oclusor para montura de prueba	Q	40.00
1	Estereotest	Q	1,960.00
1	Estereoscopio/ Estereogramas	Q	1,600.00
1	Vectogramas /Base para vectogramas	Q	2,240.00
1	Tiras sacádicas	Q	280.00
1	Bastón coordinación	Q	480.00
1	Cartas de Hart	Q	320.00
1	Láminas para Microscopio	Q	1,280.00
<b>TOTAL</b>		<b>Q</b>	<b>67,528.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8**  
**Útiles y enseres**

Descripción	Precio
Folders	Q 80.00
Marcadores indelebles	Q 40.00
Hojas de acetato transparentes	Q 80.00
Libros de sopa de letras	Q 60.00
Laberintos de Wolf	Q 60.00
Bolsas de vejigas colores rojo, verde, azul y amarillo	Q 60.00
Limpieza, guantes	
<b>Total</b>	<b>Q 380.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9**  
**Mobiliario**

Descripción	Precio
Sillón	Q 3,560.00
Banco con rodos	Q 720.00
Mesitas	Q 1,520.00
Sillas	Q 520.00
Sillas de espera	Q 520.00
Archivo	Q 1,824.00

Escritorio	Q	2,560.00
<b>Total:</b>		
	<b>Q</b>	<b>11,224.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10**  
**Mobiliario y equipo**

Descripción	Costos		Depreciación	
Equipo de diagnostico	Q	60,040.00	Q	12,008.00
Equipo para Terapia Visual	Q	67,528.00	Q	13,505.60
Mobiliario	Q	11,224.00	Q	2,244.80
<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>138,792.00</b>	<b>Q</b>	<b>27,758.40</b>
<b>Escenarios</b>				
		<b>A</b>		<b>B</b>
	Q	48.16	Q	32.16

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11**  
**Costo fijo y costo variable**

Costo fijo	Costo variable	Total, mensual		Total, anual	
	Útiles y enseres	Q	380.00	Q	4,560.00
<b>Alquileres</b>		Q	3,568.00	Q	42,816.00
<b>Recurso humano</b>		Q	23,110.00	Q	277,320.00
	Servicios	Q	520.00	Q	6,240.00
	<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>27,578.00</b>	<b>Q</b>	<b>330,936.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12**  
**Costo variable unitario**

	<b>Escenario A</b>		<b>Escenario B</b>	
Útiles y enseres	Q	8.00	Q	8.00
Depreciación mobiliario y equipo	Q	48.16	Q	32.16
<b>Total</b>	Q	56.16	Q	40.16
Paquete de terapias	Q	24.00	Q	24.00
<b>Costo variable unitario</b>	<b>Q</b>	<b>1,347.84</b>	<b>Q</b>	<b>963.84</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13**  
**Costos fijos**

	<b>Escenario A</b>		<b>Escenario B</b>	
Alquileres y servicios	Q	49,056.00	Q	49,056.00
Recurso humano	Q	277,320.00	Q	277,320.00
<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>326,376.00</b>	<b>Q</b>	<b>326,376.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14**  
**Punto de equilibrio**

	<b>Escenario A</b>		<b>Escenario B</b>	
Costo variable unitario		Q 1,347.84		Q 963.84
Costos fijos totales		Q 326,376.00		Q 326,376.00
Precio de venta unitario		Q 3,600.00		Q 3,600.00
Volumen de ventas esperado		576 pacientes		864 pacientes
Valor de ventas esperado		Q 2,073,600.00		Q 3,110,400.00
Punto de equilibrio en unidades		145		124

Punto de equilibrio en valores	Q 521,876.88	Q 445,575.76
<b>Utilidad esperada</b>	Q 1,551,723.12	Q <b>2,664,824.24</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15**  
**Equipo de oficina**

Descripción	Precio	
Computadora/Accesorios	Q	4,560.00
Software	Q	10,160.00
<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>14,720.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16**  
**Gastos de operación anual**

Alquileres	Q 3,568.00 x 12 = Q 42,816.00
Servicios	Q 520.00 x 12 = Q 6,240.00
<b>Total</b>	<b>Q 49,056.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Gastos fijos de personal

#### 3.7.1 Personal interno o en planilla

- Secretaria
- Auxiliar de terapia
- Conserje

##### 3.7.1.1 Presupuesto de costo anual de salarios

Tanto la secretaria, el Auxiliar de terapia y el conserje, estarán en planilla, teniendo un salario mínimo, bonificaciones, prestaciones de ley, vacaciones, que hacen un salario mensual de Q 3,456.00

**Tabla 17**  
**Presupuesto de costo anual de salarios**

<b>Puesto</b>	<b>Salario</b>
<b>Secretaria</b>	Q 3,200.00 + Q 256.00 = Q 3,456 x 14 + vacaciones Q 2,040.00 = Q 50,424.00
<b>Conserje</b>	Q 3,200.00 + Q 256.00 = Q 3,456 x 14 + vacaciones Q 2,040.00 = Q 50,424.00
<b>Auxiliar de Terapia</b>	Q 3,200.00 + Q 256.00 = Q 3,456 x 14 + vacaciones Q 2,040.00 = Q 50,424.00

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2 Personal externo que facturará sus servicios

- Contador (Outsourcing)
- Especialista en terapia

**Tabla 18**  
**Recurso humano especializado**

<b>Descripción</b>	<b>Salario</b>
Terapeuta	Q 10,192.00 x 12 = Q 122,304.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19**  
**Servicios de contabilidad**

<b>Descripción</b>	<b>Salario</b>
Contador público	Q 312.00 x 12 = Q 3,744.00

Fuente: Elaboración propia

Se tercerizan los servicios de contabilidad

**Tabla 20****Costos totales en recurso humano**

<b>Concepto</b>	<b>Costos anuales</b>	
Secretaria	Q	50,424.00
Conserje	Q	50,424.00
Auxiliar de terapia	Q	50,424.00
Especialista en terapeuta	Q	122,304.00
Contador público	Q	3,744.00
<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>277,320.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21****Gran total**

<b>Concepto</b>	<b>Costos</b>	
Equipo de diagnóstico (inversión única)	Q	60,040.00
Equipo de terapia (inversión única)	Q	67,528.00
Útiles y enseres	Q	380.00
Mobiliario	Q	11,224.00
Gastos de operación	Q	49,056.00
Recurso humano	Q	277,320.00
<b>Gran total</b>	<b>Q</b>	<b>465,548.00</b>

Fuente: Elaboración propia



## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA DE CLINICA DE TERAPIA VISUAL PARA PACIENTES PEDIATRICOS COMPRENDIDOS ENTRE LAS EDADES DE 4 A 14 AÑOS

#### 4.1 Justificación de la propuesta

El "proyecto de desarrollo de clínica de terapia visual " en la población infantil de la el municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala, comprendida entre las edades de 4 a 14 años, nace con la finalidad de investigar el porcentaje de dicha población que cumpla los criterios para recibir terapia visual, y de acuerdo con la investigación efectuada, un 28 % de la población que cumple criterios para el estudio, requiere de terapia visual para mejorar sus capacidades visuales y de esa manera adaptarse mejor a la vida escolar y desarrollar mejor sus potencialidades para una vida productiva.

Dicho estudio, se realizó con niños comprendidos entre las edades de 4 a 14 años porque existen etapas de plasticidad ocular y neuronal, las que inician desde el nacimiento hasta la pubertad, durante las cuales se marcan las columnas de dominancia ocular y desarrollo neurosensorial, elementos importantes para el desarrollo de una buena visión, en estas etapas críticas del desarrollo es posible intervenir con la terapia visual al haber alteraciones en el desarrollo. Morales, B., Rozas, C., Pancetti, F., & Kirkwood, A. (2003). Períodos críticos de plasticidad cortical. *Rev. Neurol*, 37(8), 739-743.

Un máster en optometría clínica y terapia visual puede formar, coordinar y desarrollar el equipo necesario para la atención integral de este tipo de pacientes. Las áreas de mayor interés para el rehabilitador visual son la motricidad, el desarrollo y estimulación sensorial, la agudeza visual y la preparación para la acción.

De estas habilidades el trabajo con las ambliopías que constituyen hasta 19.61 % entre leve, moderada y profunda, presentan problemas relacionados con la motilidad ocular entre ellos las exotropias, este tipo de anomalías cuando no son corregidas con cirugía a temprana edad generan un efecto negativo en el desarrollo visual, la autoestima y el

desempeño ocular del paciente. El profesional de la salud visual encargado para la solución de estos problemas es en definitiva el máster en terapia visual y la población acreedora de estos servicios se verá altamente beneficiada.

En Huehuetenango, el acceso a centros de terapia visual es escaso, primero porque existen pocos y segundo porque se encuentran dispersos en el país, en la Ciudad Capital de Guatemala, en Villa Nueva, en Cobán B. V., en las cabeceras de Quetzaltenango y Huehuetenango, los cuales son insuficientes para cubrir la demanda del 28% de niños que requieren terapia visual.

Por lo descrito anteriormente, sí se justifica el desarrollo del presente proyecto de desarrollo de clínica de terapia visual y protocolo de servicio. Se considera que este proyecto se convertirá en una guía para profesionales de la Optometría que se están especializando en Terapia Visual que sirva como guía para el servicio en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango.

## **4.2 Objetivos**

### **4.2.1 Objetivo general de la propuesta**

Diseñar un proyecto de desarrollo de clínica de terapia visual que sirva como guía para el servicio que permitirá que los profesionales de la salud visual ayuden a la población infantil del municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango, Guatemala, a mejorar sus habilidades visuales.

### **4.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar el perfil de los profesionales capacitados en diagnóstico, terapia y rehabilitación visual.
- Realizar un estudio financiero y administrativo para el funcionamiento del proyecto.
- Establecer los servicios e infraestructura y equipo necesario para el buen funcionamiento de la clínica.

### **4.3 Desarrollo de la propuesta**

Para lograr el objetivo de diseñar un proyecto de desarrollo de clínica de terapia visual, se realizará de la siguiente manera.

#### **4.3.1 Distribución de los servicios**

Los servicios deben de estar distribuidos de la siguiente manera.

##### **4.3.1.1 Recepción sala de espera y de entretenimiento**

Será el primer punto de contacto entre los pacientes y el personal de la clínica, aquí se dará la bienvenida, el proceso de facturación y en el caso de los pacientes nuevos una pequeña explicación de las diferentes etapas que conlleva la consulta.

Esta área contará con sillas para que los pacientes se sientan cómodos, habrá folletos informativos acerca de las diferentes patologías que se puedan presentar en la salud visual para así hacer este espacio confortable y agradable mientras espera la llegada del turno que le corresponde.

Se contará con área de entretenimiento para los menores mientras entran a su terapia.

##### **4.3.1.2 Centro de Optometría**

Aquí se realiza la valoración por parte del profesional en optometría, a través de equipos que ayuden a diagnosticar, tratar y corregir los defectos refractivos, acomodativos, musculares y enfermedades del segmento anterior, como también el fondo de ojo que permite diagnosticar patologías oculares.

Por lo tanto, el paciente y el optómetra tendrán una charla educacional que ayudará con la apertura del historial clínico (en caso de ser nuevo paciente) o con el progreso del caso clínico (en caso de ser un paciente recurrente) todo esto para conocer e identificar las molestias oculares, antecedentes de patologías sistémicas y/o oculares tanto del paciente como de la familia del paciente.

Luego del interrogatorio con el paciente buscamos determinar el grado de visión, definir si tiene un defecto refractivo y en caso de ser necesario enviar la prescripción para lentes

como también valorar si hay habilidades deficientes motoras o de enfoque que amerite una evaluación por terapia visual.

#### **4.3.1.3 Área de terapia visual**

En esta área interactúa el profesional con el paciente con los distintos equipos que sean necesarios para el entrenamiento visual personalizado que requiera la persona, los cuales van variando de dificultad de acuerdo con las metas alcanzadas por el paciente y conforme van evolucionando en las diferentes sesiones, todo esto para fortalecer y mejorar las habilidades visuales que se vayan adquiriendo y a su vez integrando en las tareas de la vida diaria.

La duración de la terapia visual va a depender del tipo de habilidades a potenciar y del ritmo necesario para cada persona. Durante este tiempo se combina las sesiones en la consulta más los ejercicios diarios que se envían a realizar en casa, todo esto recomendado por el profesional de terapia visual.

#### **4.3.1.4 Venta de lentes oftálmicas y kit de terapia visual**

Esta área está diseñada para la venta de lentes oftálmicas y Kits de accesorios para la terapia visual para que realice los ejercicios en casa de acuerdo con lo que haya prescrito el profesional de la visión lo cual ayudará a tener una mejor evolución en las habilidades visuales.

#### **4.3.1.5 Bodega**

Este espacio se usará para guardar los materiales de terapia visual tanto los que se necesiten para la venta como para el uso de la clínica, también servirá de almacenamiento para todo lo que corresponde de suministro de oficina y de limpieza.

#### **4.3.1.6 Servicios sanitarios**

Los servicios sanitarios serán mixtos, los que deben incluir su lavamanos, dispensado con insumos de higiene como papel higiénico y toallas desechables para secado de manos, también debe incluir un área para cambio de pañales de niños.

#### **4.3.1.7 Botiquín**

El botiquín deberá estar suministrado con los medicamentos básicos de primeros auxilios, en buen estado y vigentes.

#### **4.3.1.8 Cartel de números de emergencia**

Bomberos Municipales, Bomberos Voluntarios, Policía Nacional Civil.

#### **4.3.1.9 Extinguidor**

Estará en área de fácil acceso en caso de emergencia y deberá contar con su etiqueta de control vigente.

#### **4.3.1.10 Ruta de evacuación**

Se realizará una ruta de evacuación que estará diseñada para evacuar la clínica de la manera más rápida posible garantizando la salud y bienestar tanto del personal como de los pacientes en caso de alguna catástrofe natural o algún siniestro que ocurra.

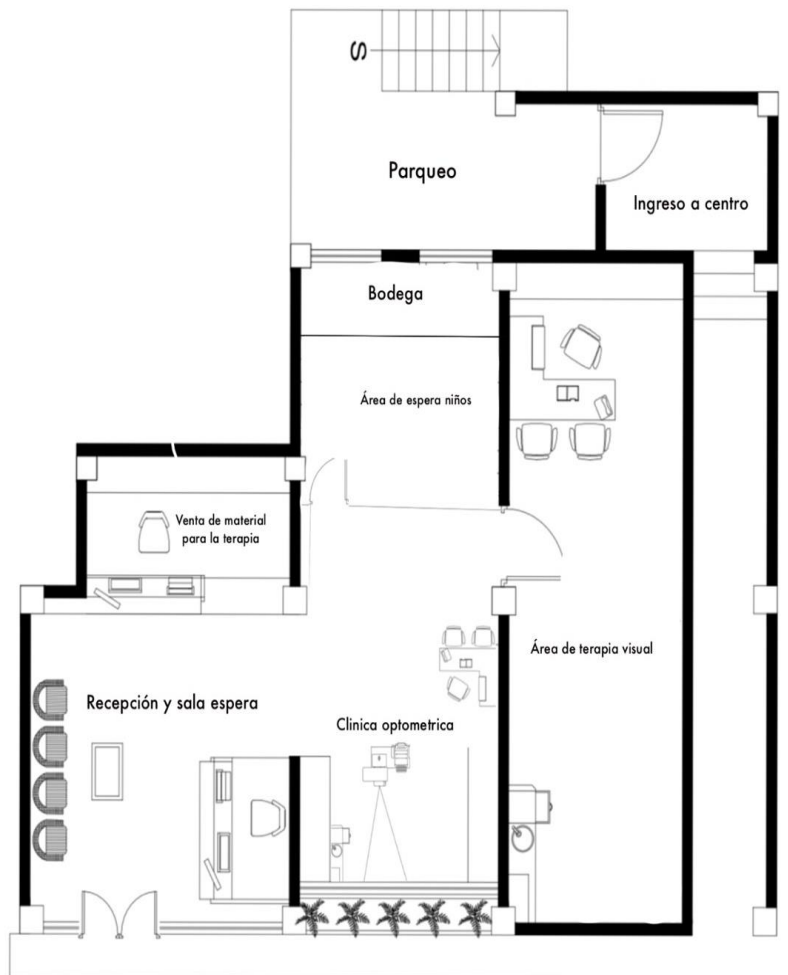
#### **4.3.1.11 Punto de reunión**

Se fijará un lugar seguro y cercano a la clínica en donde se trasladará a las personas evacuadas.

#### **4.3.1.12 Parqueo**

Esta área será exclusiva para los pacientes de la clínica dando prioridad a los pacientes discapacitados y de tercera edad, para que sea más fácil su llegada.

**Figura 7**  
**Plano de la clínica de terapia visual**



Fuente: Elaboración propia

### **4.3.2 Organización de la clínica**

La clínica estará conformada de la siguiente manera:

#### **4.3.2.1 Director**

El director ejercerá como representante de la empresa, administrador y estará a cargo de recursos humanos, finanzas y mercadeo de la clínica optométrica de terapia visual.

Bajo su administración estarán inmediatamente una secretaria, el profesional visual y el contador que será subcontratado.

El perfil para ejercer este cargo es un licenciado en optometría, con maestría en terapia clínica, a su vez con maestría en administración de negocios.

#### **4.3.2.2 Secretaria**

Estará al servicio del director, estará en la recepción, realizará el archivo de expedientes, agenda de citas y recordatorio de las mismas, cobro de servicios brindados, control de inventario y venta de kit de terapia. El perfil para ejercer este cargo es un profesional con estudios básicos, con conocimientos de Excel, Word, bases de datos y sistemas de historias clínicas electrónicas, con excelente servicio al cliente, con habilidades para comunicarse, respetuosa y paciente.

#### **4.3.2.3 Servicios varios**

Persona encargada de la seguridad de la empresa

- Persona de sexo masculino mayor de 18 años, responsable y con sus antecedentes en orden.
- Persona encargada de la limpieza de la empresa, estará a cargo del orden y limpieza de la clínica, área de servicios higiénicos, y todo el inmueble.
- Encargado de comprar y hacer uso adecuado de los utensilios de limpieza:

Perfil de este cargo: persona con estudios primarios, ordenado, honesto y puntual.

#### **4.3.2.4 Profesional visual**

El profesional estará a cargo de la valoración, evaluación y diagnóstico de los pacientes, a su vez a la elaboración de un tratamiento adecuado de terapia de rehabilitación o habilitación visual, este a su vez se puede apoyar en el auxiliar visual para llevar a cabo las sesiones terapéuticas. Perfil para poder ejercer este cargo, Magíster en optometría clínica y terapia visual.

#### **4.3.2.5 Auxiliar de terapia**

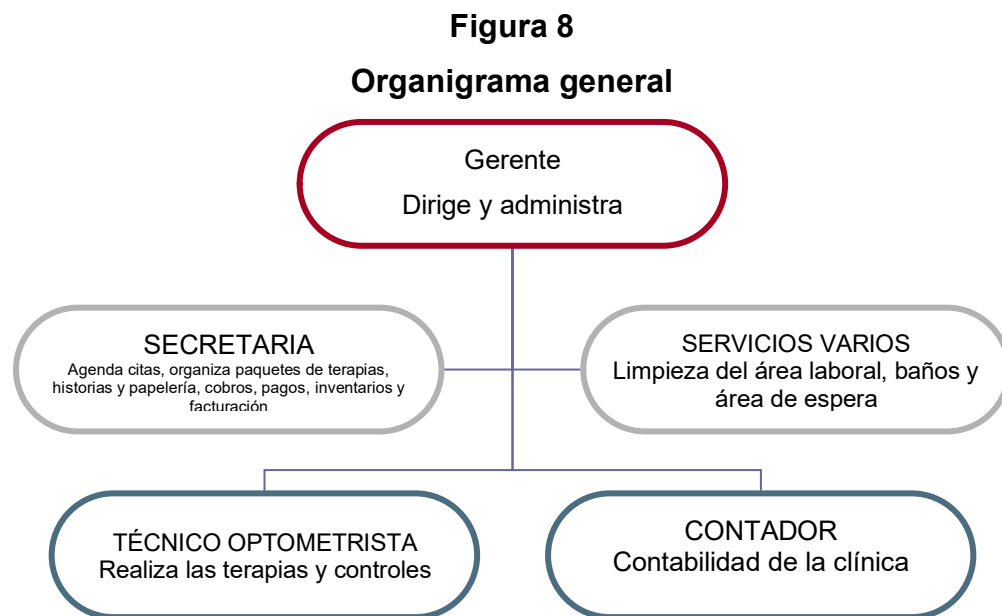
Persona que estará a cargo de realizar las sesiones de terapias a los pacientes en rehabilitación recetadas por el profesional visual. Encargado de guiar a cada paciente,

anotar evolución y reportar al profesional visual. Perfil para ejercer este cargo, técnico en optometría.

#### 4.3.2.6 Contador

Persona de llevar la contabilidad de la empresa, encargado de elaborar reporte financiero y tributarios, liquidar impuestos, llevar control de planillas del IGSS.

El perfil de este cargo, un contador, honesto y responsable.



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3 Guía de servicios

En la recepción le dará la bienvenida la recepcionista y tomará los datos si es primera vez que visita el centro de terapia visual y si es paciente regular buscará su ficha clínica en el archivo. Luego hará pasar al paciente con el especialista en terapia visual para la respectiva terapia.



### **4.3.3.1 Anamnesis**

#### **4.3.3.1.1 Motivo de la consulta**

El profesional preguntará a los padres o encargados del paciente sobre las molestias que el paciente presenta, para conocer su estado de salud visual, preguntando sobre antecedentes de salud personales y familiares, dentro de los que se incluyen a continuación:

- Si usa lentes hace cuánto tiempo y qué tipo de lentes
- Fecha y lugar del último examen
- Ha sido operado de los ojos, cuál fue la causa, hace cuánto tiempo.
- Si usa medicamentos
- Familiares que usen lentes
- Molestias que presenta incluyendo fotofobia, lagrimeo, ardor, picazón, dolor de cabeza.
- Enfermedades que padezca entre ellas diabetes, hipertensión, glaucoma

#### **4.3.3.1.2 Agudeza visual**

Agudeza visual de lejos y de cerca, monocular y binocular, con corrección, sin corrección, con pin hole.

#### **4.3.3.1.3 Refracción**

Retinoscopía estática y dinámica.

#### **4.3.3.1.4 Exploración externa y peri orbital**

El profesional debe evaluar con la ayuda de la lámpara de hendidura o de lentes de aumento con un pen light.

- Cejas, párpados, pestañas, conjuntiva palpebral, tarsal, bulbar, epicantos, carúnculas, vías lagrimales, esclera, apertura palpebral.

#### **4.3.3.1.5 Motilidad ocular**

- Bruckner, Reflejos directos y consensuales, ángulo Kappa, Hirschberg, cover test, prisma cover test, punto próximo de convergencia, Prismas Krimsky,
- Ducciones y versiones, movimientos sacádicos, forias asociadas, vergencias fusionales negativas y positivas, método estimado monocular (MEM), amplitud de acomodación, Donders modificado, flexibilidad de acomodación.

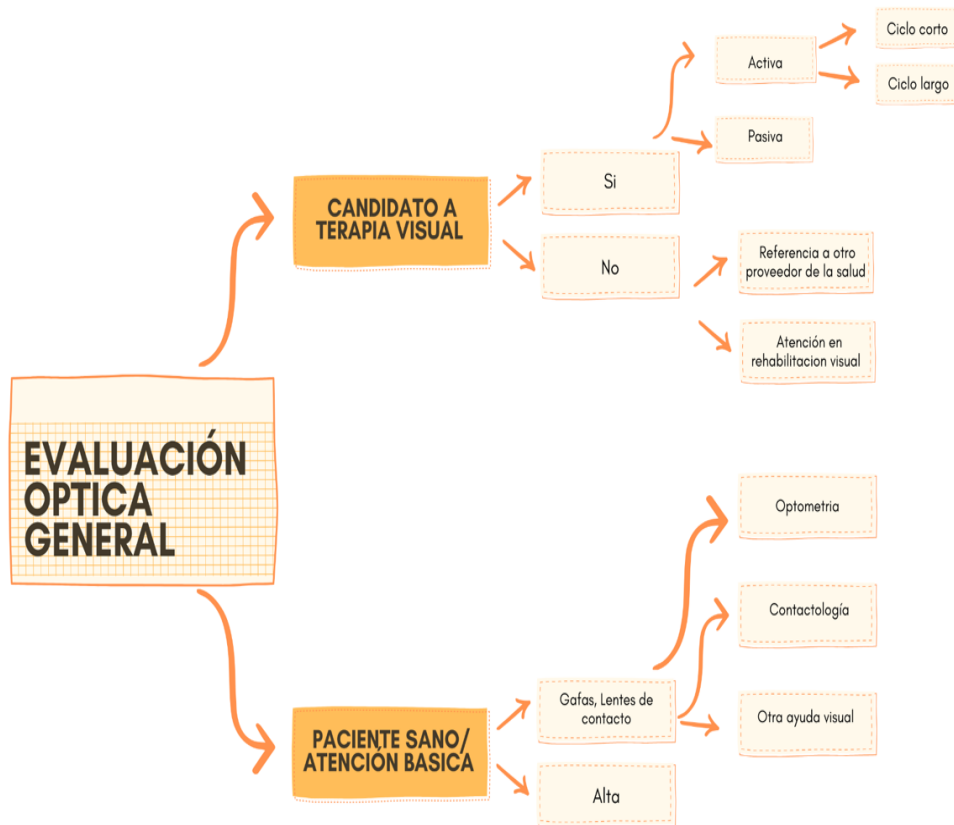
#### **4.3.3.1.6 Sensorialidad**

- Acomodación relativa negativa y positiva
- Relación acomodación convergencia acomodación (AC-A)
- Estereopsis
- Luces de Worth
- Test de Bagollini
- Varillas de Maddox

#### **4.3.4. Evaluación óptica**

La evaluación óptica es la consulta general en la clínica de terapia visual, la misma deberá tener un costo de salvamento que permita hacer un aporte a los ingresos para realizar la recuperación de la inversión. Consiste en el examen de gabinete optométrico básico donde se determinará las necesidades de corrección de cada paciente y permitirá hacer el cribado de atención de acuerdo con el algoritmo de trabajo de la siguiente forma.

**Figura 9**  
**Evaluación optométrica**



Fuente: Elaboración propia

Al ser el primer contacto con el paciente con problemas visuales esta consulta es la más importante y requiere de un profesional entrenado y capacitado para la detección de los diferentes problemas de visión más allá de las ametropías. En este caso enfocándose en la población meta y en los defectos visuales que son de interés para la clínica de terapia visual que se está organizando. La atención en la consulta deberá durar entre 15 y 30 minutos para poder realizar una consulta general. Se deberá tomar en cuenta un promedio de atención entre 0 y 10 pacientes diarios para un total de 6 horas de trabajo por jornada. Se debe tomar en cuenta para el cálculo del precio de la consulta el costo

del salario diario del profesional de atención mismo que está actualmente ofertado por las diferentes empresas ópticas en un rango de Q 3,200.00 a Q 6,400.00 al mes con una media de Q 5,200.00

- El costo debe ser accesible a fin de poner a disposición de la población general el servicio. Se ha confirmado que la mayoría de las ópticas cobran por la evaluación entre Q0.00 a Q120.00 a nivel centroamericano. Dada la necesidad de un profesional calificado la oferta al público deberá estar en promedio de Q120.00 a Q160.00, calculamos una media de Q160.00. De esta manera se puede realizar una relación de recuperación de la inversión de la siguiente manera.

**Tabla 22**  
**Atenciones por mes**

<b>Mínima</b>	<b>Recuperación</b>	<b>Meta</b>	<b>Recuperación</b>
<b>90</b>	<b>Q 14,400.00</b>	<b>150</b>	<b>Q 24,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3.4.1 Terapia visual.**

Es el eje fundamental de la clínica y se debe tomar en cuenta el siguiente plan:

#### **4.3.4.2 Potencial de mercado en valores por paciente**

Como referencia según las investigaciones de mercado el ingreso trimestral por paquete de terapias vendido por paciente se detalla de la siguiente manera:

Un paquete trimestral de 24 sesiones, con un valor de 3600 quetzales.

#### **4.3.4.3 Ingreso anual**

Se estima vender en un escenario

A: con un promedio de, 576 pacientes al año, el paquete de terapia visual con un valor de Q.3,600, dando un ingreso anual de Q. 2,073,600.

Y en un escenario B; con un promedio de, 864 pacientes al año, el paquete de terapia visual con un valor de Q. 3,600.00 dando un ingreso anual de Q. 3,110,400.00

Otros servicios: (lentes y ayudas ópticas)

**Tabla 29**

**Tabla 23**

**Ingreso de pacientes**

Pacientes diarios	Pacientes mensuales	Pacientes anuales	Ingreso mensual	Ingreso Anual
2	48	576	Q 172,800.00	Q 2,073,600.00
3	72	864	Q 259,200.00	Q 3,110,400.00

Fuente: Elaboración propia

**4.3.5 Presupuesto**

Presentar un resumen claro de la organización y servicios que brindará la clínica de terapia visual.

**Tabla 24**

**Útiles y enseres mensuales**

Descripción	Precio	Costos anuales
Folders	Q 80.00	Q 960.00
Marcadores indelebles	Q 40.00	Q 480.00
Hojas de acetato transparentes	Q 80.00	Q 960.00
Libros de sopa de letras	Q 60.00	Q 720.00
Laberintos de Wolf	Q 60.00	Q 720.00
Bolsas de vejigas colores rojo, verde, azul y amarillo	Q 60.00	Q 720.00
Limpieza, guantes		
<b>Total</b>	<b>Q 380.00</b>	<b>Q 4,560.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25**  
**Gastos de operación anual**

Alquileres	Q 3,568.00 x 12 = Q 42,816.00
Servicios	Q 520.00 x 12 = Q 6,240.00
<b>Total</b>	<b>Q 49,056.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 26**  
**Costos totales en recurso humano anual**

<b>Concepto</b>	<b>Costos anuales</b>	
Secretaria	Q	50,424.00
Conserje	Q	50,424.00
Auxiliar de terapia	Q	50,424.00
Especialista en terapeuta	Q	122,304.00
Contador público	Q	3,744.00
<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>277,320.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 27**  
**Presupuesto y costos anuales**

<b>Presupuesto anual</b>	<b>Costos anuales</b>	
Útiles y enseres	Q	4,560.00
Gastos de operación	Q	49,056.00
Recurso humano	Q	277,320.00
<b>Total, anual</b>	<b>Q</b>	<b>330,936.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28****Presupuesto de equipo y costos únicos**

<b>Presupuesto equipo (inversión única)</b>	<b>Costos únicos</b>	
Equipo de diagnóstico (inversión única)	Q	60,040.00
Equipo de terapia (inversión única)	Q	67,528.00
Mobiliario	Q	11,224.00
<b>TOTAL</b>	Q	<b>138,792.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29****Detalles de costos**

<b>Costo fijo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Total, mensual</b>		<b>Total, anual</b>	
	útiles y enseres	Q	380.00	Q	4,560.00
<b>Alquileres</b>		Q	3,568.00	Q	42,816.00
<b>Recurso humano</b>		Q	23,110.00	Q	277,320.00
	Servicios	Q	520.00	Q	6,240.00
	<b>Total</b>	<b>Q</b>	<b>27,578.00</b>	<b>Q</b>	<b>330,936.00</b>

Fuente: Elaboración propia

- 1) Describir el funcionamiento y organización física necesaria para una atención integral del paciente.

Lo ideal es que la clínica cuente con una dirección estructurada donde los diferentes integrantes del proceso de atención cuenten con roles específicos y delimitados. El trabajo colaborativo es crucial. A nivel de personal se deberá contar con un equipo capaz de presentar soluciones oportunas, evaluaciones confiables y capacidad para relacionarse de manera interdisciplinaria con otros prestadores de servicios sanitarios como psicólogos, psicopedagogos, maestros, médicos, oftalmólogos y terapistas.

- 2) Establecer los recursos metodológicos necesarios para la evaluación del proceso de calidad en la prestación de los servicios brindados.

Como todo proceso productivo y siguiendo el tercer pilar del proceso directivo se pretenderá dar la importancia adecuada al proceso de control de la atención a través del establecimiento de mecanismos y sistemas de medición de calidad que implican, pero no limitan aspectos como:

- Control de llegadas y salidas
- Sistema CRM de manejo de clientes y gestiones
- El sistema CRM deberá contar con módulos para el registro y manejo de clientes
- Ficha general
- Historial de citas
- Ficha de atención
- Referencias
- Recetas
- Revisión de actividades para cada cita de terapia
- Descripción de los avances

## Personal

- Planillas
- Horas de llegada y salida (Reloj marcador)
- Control de turnos, permisos y vacaciones.
- Control de faltas
- Liquidaciones
- Contabilidad
- Catálogo de cuentas
- Chequera
- Inventarios
- Control de activos



- Facturación
- Egresos E Ingresos
- Reportaría por categorías
- Flujo de trabajo
- Control de productos pendientes de entrega a pacientes
- Control de garantías sobre productos vendidos
- Pacientes con procesos de gestión pendientes
- Estatus de las atenciones
- Otros necesarios que se identifiquen en la práctica

#### **4.3.6 Herramientas de control de calidad**

##### **4.3.6.1 Formato de control de calidad**

Será usado para evaluar el desempeño interno de los profesionales a cargo y del personal auxiliar involucrado en la atención del paciente y puede realizarse de manera aleatoria para conseguir información adecuada sin recargar administrativamente a los colaboradores.

##### **4.3.6.2 Encuesta de satisfacción de paciente**

Este procedimiento puede realizarse al final de la atención o mediante llamada telefónica al azar para evaluar la calidad de la atención que se brinda a los pacientes.

## **CONCLUSIONES**

Al realizar la presente investigación, luego de haber realizado exploración documental y trabajo de campo, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Que el porcentaje de niños comprendidos entre las edades de 4 a 14 años que necesitan servicios de terapia visual en el municipio de la Democracia, del departamento de Huehuetenango, Guatemala, es menor al porcentaje planteado en nuestra hipótesis.
2. No existe una guía para la creación de una clínica de terapia visual.

## **RECOMENDACIONES**

1. Para cubrir la demanda de niños que necesitan terapia visual recomendamos que se abran clínicas de terapia visual.
2. Que se utilice el presente proyecto como guía, para la apertura de clínicas de terapia visual que sean puestas al servicio de la población.

## Bibliografía

1. Armstrong, W. (1969). Sentidos especiales. La visión. En Selkurt, E. Fisiología. Barcelona: El Ateneo.
2. Cuadrado, c. S. (2022). Estudio comparativo del efecto de diferentes métodos de terapia visual en el tratamiento de la insuficiencia de la convergencia. Madrid: universidad ceu san pablo.
3. Cuesta, a. M. (2014). Estudio sobre la concordancia de los resultados entre distintos métodos clínicos para la determinación del punto próximo de convergencia. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya.
4. Gerhard K. Lang (2006, 2da edición). Oftalmología texto y atlas en color. Barcelona, España.
5. Dr. Cristian Cumsille Ubago & Dr. Tomás Eduardo Rojas Vargas, 2020, Manual de oftalmología (uchile.cl)
6. Larrosa Moran, J., Cruz Peredo, G., & Sayay Guerrero, S. (2020). Las tendencias de la organización empresarial. Revista De Investigación Formativa: Innovación Y Aplicaciones Técnico - Tecnológicas, 2(1), 56-63. Recuperado a partir de <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rei/article/view/215>
7. Manual de oftalmología para promotores y agentes de salud del primer nivel de atención. (2014). Anatomía ocular. Buenos Aires, AR.: Recuperado de <http://www.msal.gob.ar>.
8. MASSIMILIANO, R., & PALACIOS, B. (2021). Implementación de ejercicios visuales para mejorar el rendimiento de futbolistas (Doctoral dissertation).
9. Sánchez, b. V. (2010). Impacto de la terapia visual optométrica en las. Aguascalientes: universidad autónoma de aguascalientes.
10. Santos, H. (2022). Vergencias fusionales. Exploración e importancia en la práctica. Revista cubana de oftalmología, 8-18.
11. avanzada, a. o. (1 de julio de 2020). área oftalmológica avanzada. Obtenido de hospital universitario Dexeus: [https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/amplitud-de-acomodacion/#:~:text=La%20amplitud%20de%20acomodaci%C3%B3n%20\(AA,usando%20la%20correcci%C3%B3n%20%C3%B3ptica%20adecuada](https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/amplitud-de-acomodacion/#:~:text=La%20amplitud%20de%20acomodaci%C3%B3n%20(AA,usando%20la%20correcci%C3%B3n%20%C3%B3ptica%20adecuada).

12. avanzada, a. t. (6 de julio de 2020). hospital universitario dexeus. Obtenido de área tecnológica avanzada: [https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/flexibilidad-de-acomodacion/#:~:text=La%20flexibilidad%20de%20acomodaci%C3%B3n%20mi de,otra%20distancia%20diferente%20\(cerca\).2020](https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/flexibilidad-de-acomodacion/#:~:text=La%20flexibilidad%20de%20acomodaci%C3%B3n%20mi de,otra%20distancia%20diferente%20(cerca).2020)
13. Beneficios de la terapia visual <https://www.mouvisio.com/beneficios-terapia-visual/>
14. Castro, L. Á. (1996). Dificultades en la adquisición del proceso lector. Psicothema: Universidad de Oviedo. Obtenido de <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/7313/7177>
15. David Turbet 2022 <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/daltonismo>
16. En que consiste la terapia <https://www.ofthalmoplus.com/terapia-visual/> fernández Sánchez, A., Romero Guerra, M. J., Rubio Rodríguez, F., & Viera Pulido, O. (2007). <http://scielo.sld.cu/>. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762007000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762007000200013)
17. [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_ciencias\\_vision/36/](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_vision/36/)
18. <https://www.federopticosfuentesnajas.com/blog/que-es-optometria-comportamental-funciona?dt=1668029689699>
19. Insuficiencia de convergencia. <https://www.saera.eu/insuficiencia-de-convergencia/>  
[https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13794/1/Estudio\\_Carla\\_Sanchez\\_USPCEU\\_Tesis\\_2022.pdf](https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13794/1/Estudio_Carla_Sanchez_USPCEU_Tesis_2022.pdf)
20. Kierstan, B. (Jan. 11, 2022) Que es el nistagmo. American Academic of ophthalmology <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/nistagmo>  
<https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/nistagmo>
21. Matías, L. C. (9 de mayo de 2019). SAERA. Obtenido de SAERA: <https://www.saera.eu/insuficiencia-de-convergencia/>
22. Murillo, m. M. (2014). Análisis de la atención optométrica ocupacional en las empresas del distrito metropolitano de quito, 2014. Diseño de un folleto informativo respecto a la atención optométrica dirigido a las empresas del distrito metropolitano de Quito. Obtenido de <https://dspace.cordillera.edu.ec/>

- <https://dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/829/1/6-OPT-13-14-1714169347.pdf>
23. Pérez, M. d. (2019). Efecto de la terapia visual perceptual. Aguascalientes: universidad autónoma de aguascalientes. Obtenido de <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1709/437040.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. por Área Oftalmológica Avanzada | (6, Jul, 2020) Flexibilidad Acomodativa. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/flexibilidad-de-acomodacion/1e>
25. Encuesta para la medición de la calidad del servicio .... (n.d.). Pinterest. Retrieved September 19, 2023.
26. *Cuestionario para evaluar el control interno*. (n.d.). Slideshare.net. Retrieved September 19, 2023, from <https://es.slideshare.net/arnelg88/cuestionario-para-evaluar-el-control-interno>
27. Asociación Española de Optometristas Unidos. ¿Qué es un optometrista? (2002). Optometristas.org. Recuperado el 24 de septiembre de 2023, de <https://optometristas.org/que-es-un-optometrista>
28. Méndez Sánchez, Teresita de Jesús, Oest Shirai, Luz Ruriko, González Blanco, Yanileidy, Castro Pérez, Pedro Daniel, & Zazo Enríquez, Regla María. (2022). Diplopía binocular por paresia o parálisis oculomotoras: resultados de las opciones de tratamiento. *Revista Cubana de Oftalmología*, 35(1), e1218. Epub 29 de agosto de 2022. Recuperado en 24 de septiembre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762022000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762022000100008&lng=es&tlng=es).
29. Chacón Barrantes, A. M. (2008). Efectividad del tratamiento ortóptico de insuficiencias de convergencia realizado a pacientes entre 6 y 12 años entre enero y octubre del 2007. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/44>
30. Durban-Fornieles, Juan J. (2005). Optometría Pediátrica. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 80(7), 433-434. Recuperado en 25 de septiembre de 2023, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-66912005000700012&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912005000700012&lng=es&tlng=es).

31. Fonseca Borges, Tania, Gil Morales, Liz Marian, & Ruiz Vega, Yipsi. (2019). Impacto social de la atención visual en personas geriátricas. *Conrado*, 15(69), 425-428. Epub 02 de septiembre de 2019. Recuperado en 24 de septiembre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000400425&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400425&lng=es&tlng=es).
32. Neira-Gómez, Juan P., Marín-Castro, María J., Guerra-Espinosa, Valeria, Salazar-Grisales, Alejandro, Henao-Villada, Alejandro, Carvajal-Fernández, Julián, & Suárez-Escudero, Juan C. (2022). Actualización desde la anatomía funcional y clínica del sistema visual: énfasis en la vía y la corteza visual. *Revista mexicana de oftalmología*, 96(2), 71-81. Epub 02 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.24875/rmo.m22000218>
33. García Aguado, Jaime, Sánchez Ruiz-Cabello, Francisco Javier, Colomer Revuelta, Julia, Cortés Rico, Olga, Esparza Olcina, M.<sup>a</sup> Jesús, Galbe Sánchez-Ventura, José, Mengual Gil, José M<sup>a</sup>, Merino Moína, Manuel, Pallás Alonso, Carmen Rosa, & Martínez Rubio, Ana. (2016). Valoración de la agudeza visual. *Pediatría Atención Primaria*, 18(71), 267-274. Recuperado en 04 de octubre de 2023, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322016000300019&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000300019&lng=es&tlng=es).
34. Castaño P, Andrés, Fernández, Verónica, Galano, Sergio, & Gómez, Robinson. (2014). Confiabilidad de la campimetría manual por confrontación para detectar defectos de campos visuales en patologías neurológicas. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 52(2), 73-80. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272014000200002>
35. Mezquía Valera, Alina, Aguilar Valdés, Juan, Cumbá Abreu, Caridad, & Acosta Quintana, Leanne. (2010). Agudeza visual y aprendizaje escolar en estudiantes de secundaria básica del municipio Habana Vieja. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 48(3), 264-270. Recuperado en 04 de octubre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032010000300005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032010000300005&lng=es&tlng=es).
36. Suárez Cuza, Inalvis, Pérez Fernández, Aniuska, & Zazo Enríquez, Regla M.. (2021). Pseudomiopia un problema real en tiempos de confinamiento. *Varona*.

Revista Científico Metodológica, (73), 74-82. Epub 02 de diciembre de 2021. Recuperado en 04 de octubre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1992-82382021000200074&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382021000200074&lng=es&tlng=es).

37. Legrá Nápoles, Seydel, Galarza Núñez, Johanna Lizeth, Martínez Herrera, César Paúl, & Gallo González, Maigre. (2019). Disfunciones acomodativas en estudiantes no estrábicos de la Unidad Educativa Arturo Borja, Orellana, Ecuador. *Conrado*, 15(67), 110-124. Epub 02 de junio de 2019. Recuperado en 04 de octubre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000200110&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200110&lng=es&tlng=es).

38. Toledo, F. E., Faccia, P. A., & Liberatore, L. E. (2020). Manual práctico: Optometría clínica. *Libros de Cátedra*

39. Scielo. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-92272014000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272014000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

40. Ortóptica, de Landaluce G, Olga, (2006) Editorial de la Habana



## Anexos

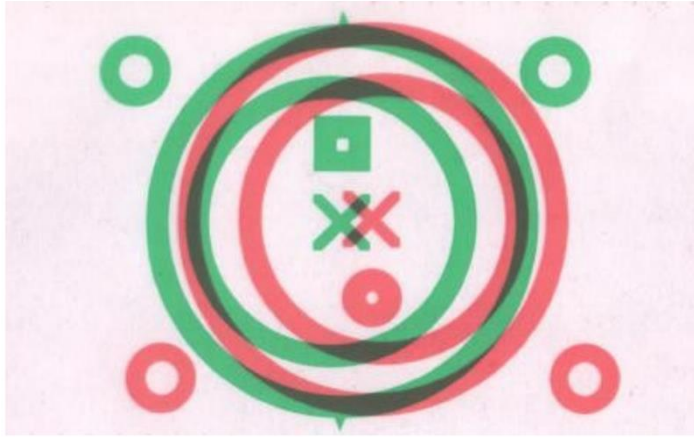
### Cronograma de actividades

No	Descripción	Año 2022						Año 2023												
		Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	
1	Elaboración de plan de investigación	■																		
2	Elaboración del Marco teórico		■	■																
3	Revisión plan de investigación			■	■															
4	Elaboración de instrumentos de investigación				■	■	■													
5	Revisión instrumentos de investigación						■	■	■											
6	Trabajo de campo								■	■	■	■								
7	Tabulación y análisis de datos										■	■								
8	Elaboración de informe final											■	■							
9	Revisión de informe final												■	■						
10	Elaboración de propuesta													■	■	■				
11	Entrega de informe final y propuesta a asesor para correcciones															■				
12	Realizar correcciones																■	■	■	
13	Entrega de informe final y propuesta a Facultad de Ciencias de la Salud																		■	■

Fuente: Elaboración propia

## Implementos para terapia visual.

### Láminas anaglifas



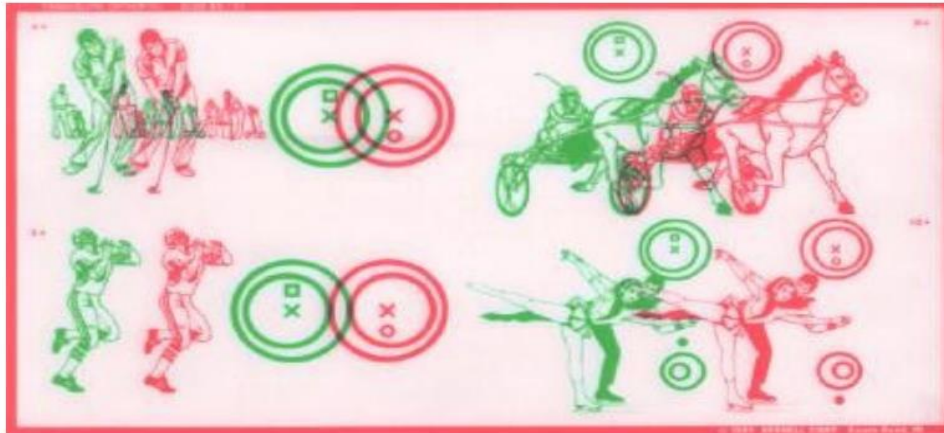
Fuente: (Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Espejo Variable



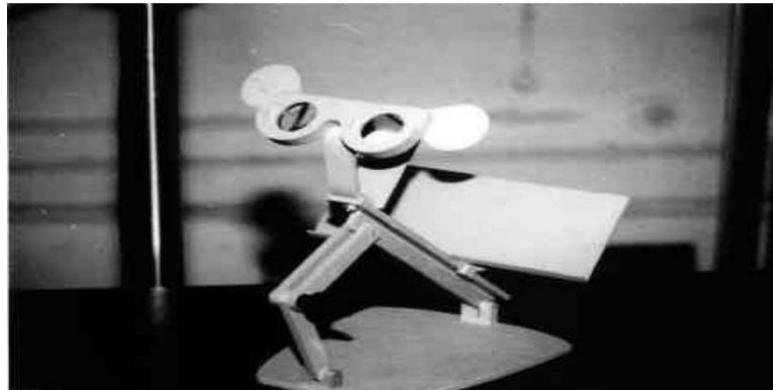
Fuente: (Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Anaglifos de potencia prismática fija



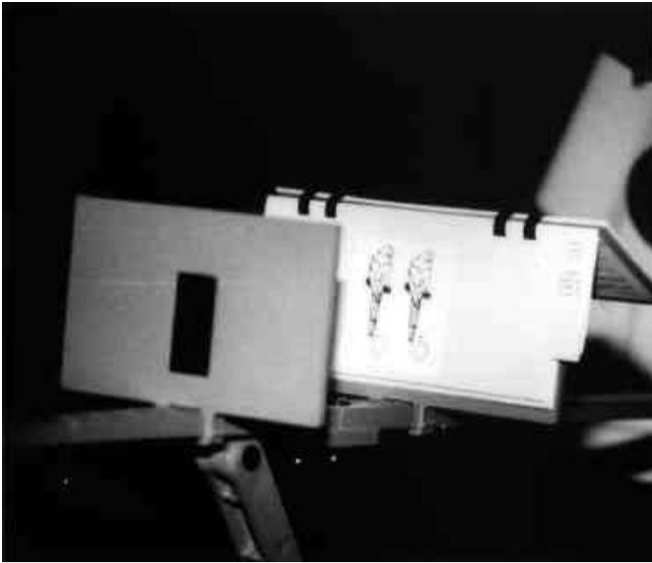
Fuente: Visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 28 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Estereoscopio

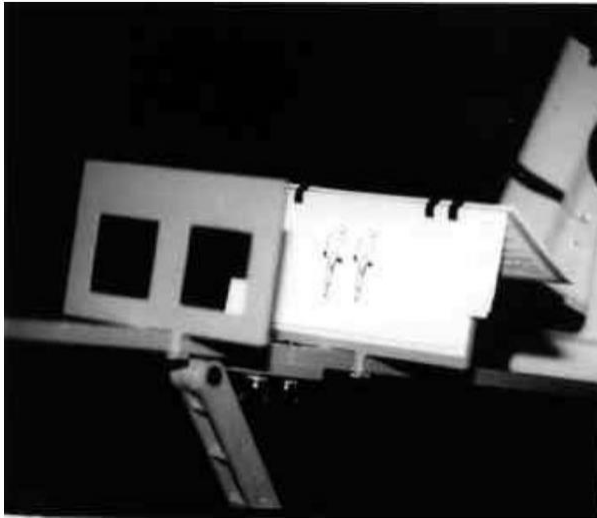


Fuente: Visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 31 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento)

## Regla de apertura simple para convergencia



*Fig. 4.9 Regla de apertura con la apertura simple para convergencia*



*4.10 Regla de apertura con la apertura doble para divergencia*

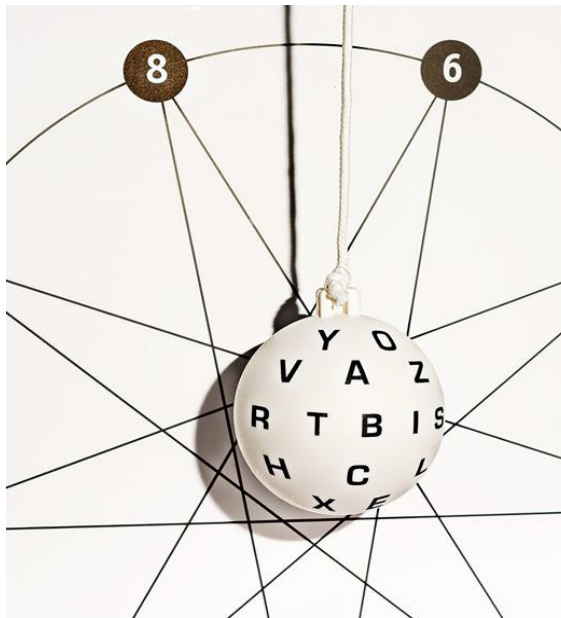
Fuente: Visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 33 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Tarjetas salvavidas



Fuente: Visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 34 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Pelota de Marsden



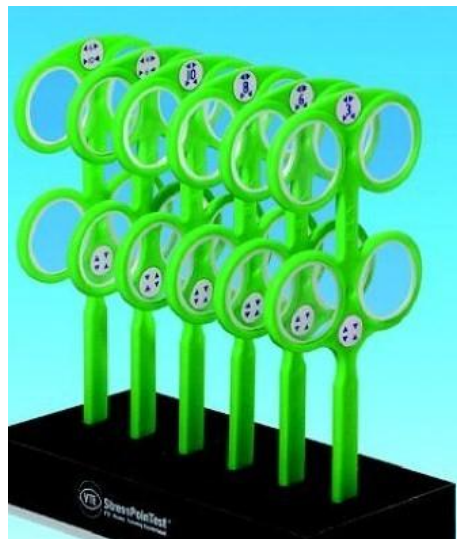
Fuente: visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 24 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Juego de Flippers



Fuente: Prueba flexibilidad acomodativa. Andrés Gené. Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión UNIVERSIDAD DE VALENCIA pág. 7 responsable asignatura desde el curso 1994-1995 al 2019-2020

### Flippers prismáticos



Fuente: Prueba flexibilidad acomodativa. Andrés Gené. Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión UNIVERSIDAD DE VALENCIA pág. 8 responsable asignatura desde el curso 1994-1995 al 2019-2020

### **Cordón de Brock**



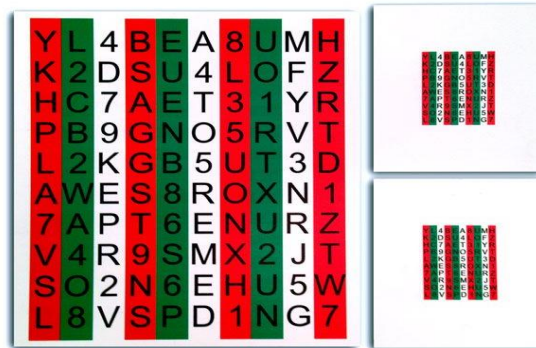
Fuente visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 34 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### **Cheiroscopio**



Fuente visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 31 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

## Cartillas de Hart



Fuente: visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 30 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

## Sinoptóforo



Fuente: Fuentes de la visión binocular francisco M Pons Moreno.2004 pág. 164



### Prismas gemelos



Fuente: visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 31 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Rotador de Bernell



Fuente: visión binocular diagnóstico y tratamiento pág. 32 Ondategui, Borrás, Pacheco, Varón, Sánchez, Gispets. 1998. Visión binocular, diagnóstico y tratamiento).

### Caja de prismas sueltos



Fuente: Principios de la optometría pediátrica, Luisa Fernanda Figueroa O. Nancy Piedad Molina M. pag 89 Universidad de la Salle

### Caja de Luz



Fuente: Centro Especializado en Optometría y Terapia Visual, Jairo Soberanis

## Guía



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

### GUIA DE EVALUACION PARA TERAPIA VISUAL

**LUGAR Y FECHA** \_\_\_\_\_ **REGISTRO** \_\_\_\_\_

Para llevar a cabo una correcta evaluación del caso es necesario que el paciente brinde la información que se solicita a continuación. Es importante que sus respuestas sean verídicas para poder realizar un diagnóstico y plan de tratamiento ideal.

#### ANAMNESIS / DATOS GENERALES DEL PACIENTE

**Apellidos y nombres:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **F/NaC. Sexo:** \_\_\_\_\_ **Lee:** \_\_\_\_\_ **SI** **NO**

**Nombre de padre, madre o encargado:** \_\_\_\_\_

**Dirección:** \_\_\_\_\_ **Teléfono:** \_\_\_\_\_

**Lugar de estudio:** \_\_\_\_\_

**REFERIDO POR OTRO PROFESIONAL:** \_\_\_\_\_

**Motivo de la consulta:** \_\_\_\_\_

#### TRATAMIENTOS PREVIOS:

Usa lentes \_\_\_\_\_ tipo \_\_\_\_\_ hace cuánto \_\_\_\_\_ fecha último examen \_\_\_\_\_ lugar \_\_\_\_\_

ha recibido terapia visual \_\_\_\_\_ hace cuanto tiempo \_\_\_\_\_ por cuanto tiempo \_\_\_\_\_ donde \_\_\_\_\_

ha sido operado de los ojos \_\_\_\_\_ de que \_\_\_\_\_ lugar \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

Actualmente usa medicamento: \_\_\_\_\_ Cual \_\_\_\_\_ hace cuanto tiempo \_\_\_\_\_

**PADECE DE:** Fotofobia \_\_\_\_\_ Epífora \_\_\_\_\_ Ardor \_\_\_\_\_ Prurito \_\_\_\_\_ PT \_\_\_\_\_ **OTRA AFECCION GENERAL** \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES PERSONALES DE SALUD:

Diabetes \_\_\_\_\_ HTA \_\_\_\_\_ Ceguera \_\_\_\_\_ Glaucoma \_\_\_\_\_ Estrabismo \_\_\_\_\_ Cataratas \_\_\_\_\_ PT \_\_\_\_\_

**OTROS** \_\_\_\_\_

**Obs:** \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES FAMILIARES DE SALUD:

Diabetes \_\_\_\_\_ HTA \_\_\_\_\_ Ceguera \_\_\_\_\_ Glaucoma \_\_\_\_\_ Estrabismo \_\_\_\_\_ Cataratas \_\_\_\_\_ PT \_\_\_\_\_

**OTROS** \_\_\_\_\_

**Obs:** \_\_\_\_\_

**CORRECCION ACTUAL:** \_\_\_\_\_

**MATERIAL Y TRATAMIENTO:** \_\_\_\_\_ **PRISMAS:** \_\_\_\_\_ **ADD.** \_\_\_\_\_

## Agudeza Visual (EDTRS) y Examen Refractivo

	AVL	AV P.H.	AV C.C.	C/LENTES	AV VP SC	AV VP CC
OD						
OS						
	A/U		A/U	A/U	A/U	A/U

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE (MARS) SIN CORRECCION. OD. \_\_\_\_\_ OI. \_\_\_\_\_ A/U. \_\_\_\_\_ C.C. \_\_\_\_\_ TEST DE COLORES: (ISHIHARA) \_\_\_\_\_

### Retinoscopía dinámica

	Esf	Cil	Eje
OD			
OS			

### SUBJETIVO/Ciclodinamia

Sft. _____	- Dial Astigmático _____
Cil. cruzado _____	- Duocromático _____
Donders _____	- Visión binocular _____
V.P mono. y bino. _____	
Prueba ambulatoria: _____	

## EXPLORACION EXTERNA Y PERIORBITAL

Cejas: \_\_\_\_\_ Párpados: \_\_\_\_\_ Pestañas: \_\_\_\_\_ Conj. Palpebral/Tarsal \_\_\_\_\_ Bulbar \_\_\_\_\_ Epicantos \_\_\_\_\_  
 Carúncula \_\_\_\_\_ Lagrimales: \_\_\_\_\_ Esclera \_\_\_\_\_ Apertura palp. \_\_\_\_\_ DHIV: \_\_\_\_\_ DVIV \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

## MOTILIDAD OCULAR

BRUCKNER: \_\_\_\_\_

HIRSCHBERG: ORTO \_\_\_\_\_ OD. \_\_\_\_\_ OI. \_\_\_\_\_

KAPPA: OD (-) \_\_\_\_\_ (+) \_\_\_\_\_ OI (-) \_\_\_\_\_ (+) \_\_\_\_\_

PPC: OR \_\_\_\_\_  
 LUZ \_\_\_\_\_  
 FILTRO \_\_\_\_\_

#### COVER TEST

SC VL: \_\_\_\_\_  
 SC VP: \_\_\_\_\_

CC VL: \_\_\_\_\_  
 CC VP: \_\_\_\_\_

#### PRISMA COVER TEST

SC VL: \_\_\_\_\_  
 SC VP: \_\_\_\_\_

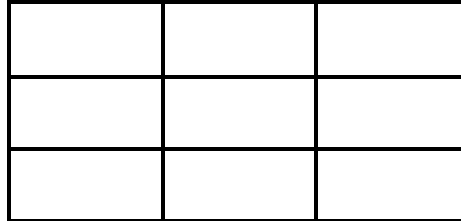
CC VL: \_\_\_\_\_  
 CC VP: \_\_\_\_\_

KRIMSKY: (Si El paciente no fija se hace esta técnica para centrar el reflejo)

**DUCCIONES (Monocular)**



**VERSIONES (Binocular)**



**MOVIMIENTOS SACADICOS: DEM (Developmental Eye Movement)**

---

**CAMPOS VISUALES (POR CONFRONTACION)** Se deben anotar los resultados de cada ojo por separado.

Utilizar la notación CCD (Campo Cuenta Dedos) para identificar el procedimiento. Si el campo es normal escribir Completo, si no es normal, escribir Restringido seguido de la localización del defecto. Ejemplo: CCD: OD Completo, OI Restringido temporal. Norma: CCD: OD Completo, OI Completo.

---

---

---

---

FORIA ASOCIADA

DISPARIDAD DE FIJACION: PRUEBA DE MALET (OXO)

VERGENCIA FUSIONAL NEGATIVA: L Y C. (PRISMAS BASE EXTERNA)

CONVERGENCIA FUSIONAL POSITIVA (PRISMAS BASE INTERNA)

METODO ESTIMADO MONOCULAR (MEM) (RETINOSCOPIA)

AMPLITUD DE ACOMODACION (DONDERS MODIFICADO)  
(PARAMETROS) PARA TERAPIA  
(HOFS TETER)

FLEXIBILIDAD DE ACOMODACION: +2/-2 a 50 cm (FLIPPERS)

Los valores esperados binocular:

> Adultos (Menores de 30 años): 9 cpm (Ciclos por minuto).

> Niños (Mayores de 6 años): De 3 a 5 cpm (Ciclos por minuto).

Los valores esperados monocular:

> Adultos (Menores de 30 años): 11 cpm.

> Niños (Mayores de 6 años): De 5 a 7 cpm.

## SENSORIALIDAD

**ACOMODACION RELATIVA NEGATIVA (ARN):** se va incrementando +0.25 esf binocularmente a razón de lente por segundo hasta que el paciente manifieste un emborronamiento irreversible. La lente esférica con la que se ha producido el desenfoque corresponde al ARN.

**ACOMODACION RELATIVA POSITIVA (ARP):** se va incrementando -0.25 esf binocularmente a razón de lente por segundo hasta que el paciente manifieste un emborronamiento irreversible. La lente esférica con la que se ha producido el desenfoque corresponde al ARP.

### NORMA

ARP	ARN
-2,25 ± 1,00	+2,00 ± 0,50

**ACA: METODO DE CÁLCULO** Objetivo: Determinar la relación entre la convergencia acomodativa y la acomodación, cuando el paciente pasa la fijación de un objeto en VL a otro en VP.

Método: El paciente utiliza el valor del examen subjetivo en VL. Determinar, por cualquiera de los métodos, la foria en VL y en VP (40 o 33 cm).

Formula:

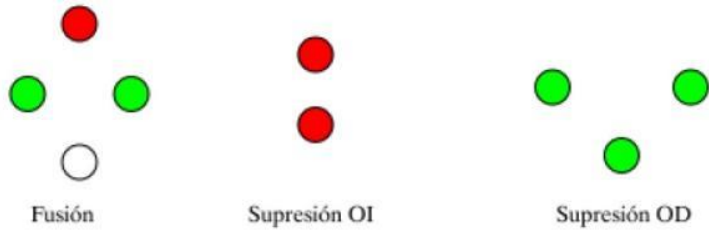
$AC/A = \frac{DIP (cm) + Foria VP - Foria VL}{A}$	
Rango de edad	Desviación standard
4 a 9	1,23
10 a 14	1,48

### ESTEREOPSIS (TEST DE TITMUS)

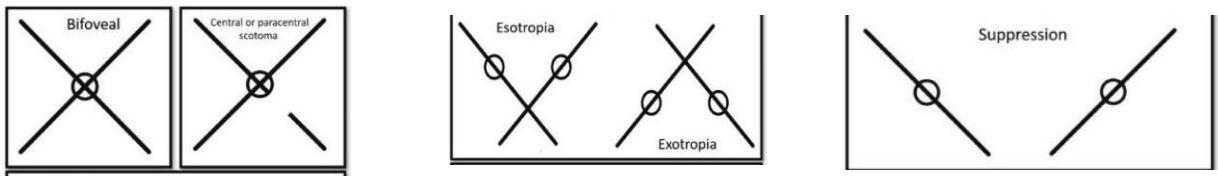
1º Stereotest house fly	3000" de arcos
2º Stereotest animals	
Gato	400" de arcos
Conejo	200" de arcos
Mono	100" de arcos
<i>Tabla 1º valores de minutos de arco según test de la mosca y test de animales</i>	

3º Stereotest circle	
1º	800" de arco
2º	400" de arco
3º	200" de arco
4º	140" de arco
5º	100" de arco
6º	80" de arco
7º	60" de arco
8º	50" de arco
9º	40" de arco
<i>Tabla 2º valores de minutos de arco medidos en cada cuadrado del test</i>	

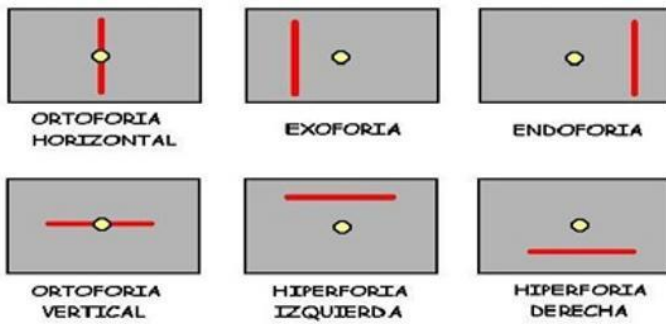
LUCES DE WORTH



BAGOLLINI

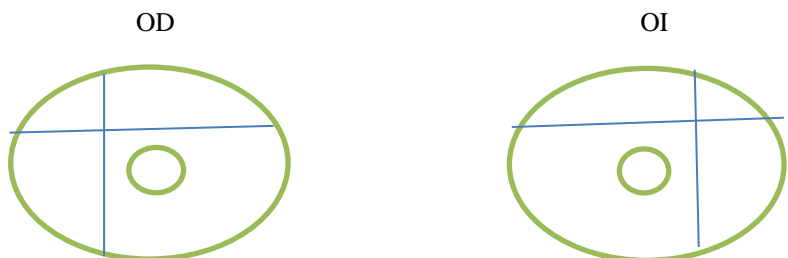


MADDOX



**FIJACION: (VISUOSCOPIA)**

- FOVEAL:
- PARAFOVEOLAR:
- PARAMACULAR:
- YUXTAFOVEOLAR:
- INTERPAPILOMACULAR:
- NISTAGMOIDEA:
- ERRATICA
- POST IMÁGENES (HERING)**
- CN (CORRESPONDENCIA NORMAL)



CA (CORRESPONDENCIA ANOMALA)

## Rx. Final

DIP _____ DNP _____
O.F. _____ O.D. _____

	ESFERA	CILINDRO	EJE	A.V. C.C.	ADD.
O.D					
O.S					
O.D				A/U	
O.S					

DIAGNOSTICO:

---

---

TERAPEUTICA

---

---

---

OBSERVACIONES:

PROXIMA CITA: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

PROFESIONAL RESPONSABLE:

---