

UNIVERSIDAD GALILEO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN OPTOMETRÍA

**“PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS PARA DETERMINAR LA NATURALEZA DE FORIAS  
Y TROPÍAS DESDE LA PERSPECTIVA DE UN OPTOMETRISTA”**



TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**ULISES HUMBERTO OCHOA PEÑA**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**OPTOMETRISTA**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIADO**

GUATEMALA, JULIO DE 2019

Guatemala, 13 de Julio 2019

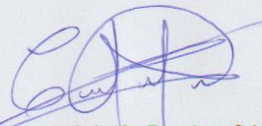
Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que el estudiante Ulises Humberto Ochoa Peña con número de carné 15012402 estudiante de la Licenciatura en Optometría, ha presentado su informe de tesis titulado: **“Procedimientos clínicos para determinar la naturaleza de forias y tropías desde la perspectiva de un Optometrista”** Por lo que a mi criterio, dicho informe cumple los requisitos de forma y fondo establecidos en el “Instructivo para Elaboración y Presentación de Tesis de grado en Optometría”, y puede ser aceptado para el examen privado correspondiente. La supervisión y asesoría directa del trabajo de tesis fue realizada por el Lic. Mario Cerón Siliezar quien manifiesta su aprobación según carta adjunta.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Gustavo Adolfo Barrios Sánchez  
Administrador de empresas/Optometrista  
Colegiado Activo 16,097

Licenciado  
Gustavo Adolfo Barrios Sánchez  
Coordinador Área de Tesis  
Licenciatura en Optometría  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo

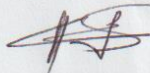
Estimado licenciado Barrios:

De conformidad a la designación que fui objeto, bajo el dictamen **FACISA-001-2019**, procedí a asesorar al estudiante Ulises Humberto Ochoa Peña, en la elaboración de su tesis titulada: **Procedimientos clínicos para determinar la naturaleza de forias y tropías desde la perspectiva de un optometrista.**

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte significativo para la institución objeto de estudio.

Con base a lo anterior, recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar el título de Optometrista en el grado académico de licenciado.

Atentamente,



**Mario Cerón Siliezar**  
**Optometrista JVPM No. 204**  
**Lic. Administrador de Empresa**



## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios: Por permitir que culminara mi formación académica y que el Lic. Mario Cerón compartiera sus conocimientos y fuera un guía durante esta fase de mi vida estudiantil.

A la Universidad: En especial, a la Facultad de Ciencias de la Salud, por siempre apoyar al estudiante cuando necesita colaboración.

A mis catedráticos: Por estar siempre en la disposición de compartir sus conocimientos con el alumno. En especial al Lic. Juan Carlos Aresti Arciniega, Dr. Juan Benjamín Izaguirre Estrada, Lic. Héctor González Hurtarte, Lic. Gustavo Barrios, Dr. Diez e Inga. Lisbeth Carranza, Licda. Blanca Yumila Reyna Pérez.

A catedrático guía: Licenciado Gustavo Adolfo Barrios por el apoyo constante de esta investigación y que gracias a su dirección está terminada esta investigación.

A mi familia: A mi esposa, Glenda Ideth; mis hijos, Estuardo, Lili y Nicolle, por apoyarme incondicionalmente en mi formación profesional inicial.

A mi madre: Milagro Ochoa, quien siempre me apoya.

A mis amigos: Quienes me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

**ÍNDICE GENERAL**  
**CAPÍTULO I**  
**MARCO METODOLÓGICO**

<b>Contenido</b>	<b>No</b>
<b>1.1 Justificación de la investigación</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Planteamiento del problema</b>	<b>2</b>
1.2.1 Definición del problema	2
1.2.2 Especificación del problema	3
1.2.3 Delimitación del problema	3
<b>1.3 Unidad de análisis</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Ámbito geográfico</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Hipótesis</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Objetivos de la investigación</b>	<b>4</b>
1.6.1 Objetivo general	4
1.6.2 Objetivos específicos	4
<b>1.7 Métodos, técnicas e instrumentos</b>	<b>4</b>
1.7.1 Métodos	4
1.7.2 Técnicas	5
1.7.3 Instrumentos	5
<b>1.8 Cronograma de actividades</b>	<b>5</b>
<b>1.9 Recursos</b>	<b>6</b>
1.9.1 Recursos humanos	6
1.9.2 Recursos materiales	6
1.9.3 Recursos financieros	6

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

<b>2.1 Anatomía del sistema visual</b>	<b>7</b>
2.1.1 Órganos gemelos	7
2.1.2 La córnea	7
2.1.3 El humor acuoso	8
2.1.4 El cristalino	8
2.1.5 Humor vítreo	9
2.1.6 Órbitas	9
2.1.7 Músculos oculares	9
2.1.7.1 Músculos intrínsecos	10
2.1.7.2 Músculos extraoculares	11
2.1.7.2.1 Movimientos oculares	12

2.1.8	Leyes de motilidad ocular	13
2.1.8.1	Ley de inervación recíproca de Sherrington	13
2.1.8.2	Ley de igual inervación de Hering	13
2.1.9	Factores que influyen en el sistema visual	14
2.1.9.1	Trabajo visual en condiciones no adecuadas	15
2.1.9.2	Afecciones acomodativas	16
2.1.9.3	Error refractivo	16
2.1.9.4	Vergencias prismáticas desequilibradas	16
<b>2.2</b>	<b>Influencia del estado de salud en la visión</b>	<b>17</b>
2.2.1	Estado de salud del paciente	17
2.2.2	Las ansiedades producto de preocupaciones	17
2.2.3	Personas de la tercera edad	18
2.2.4	El temperamento y las emociones	18
2.2.5	Uso de medicamentos	18
<b>2.3</b>	<b>El sistema motor ocular</b>	<b>18</b>
2.3.1	Estabilización de los ojos cuando la cabeza se mueve	19
2.3.1.1	Reflejo vestibular ocular	19
2.3.1.2	Reflejo optocinético	20
2.3.2	Sistema para mantener la fóvea en el objetivo visual	21
2.3.3	Movimientos sacádicos	21
2.3.4	Movimientos visuales eficientes	21
<b>2.4</b>	<b>Sistema de fijación</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>Sistema sensorial ocular</b>	<b>23</b>
2.5.1	Células receptoras	24
2.5.2	Órganos	25
2.5.3	Información sensitiva	25
2.5.4	Energía fotoeléctrica	25
2.5.5	Sensorialidad	26
2.5.6	Confusión	26
2.5.7	Diplopía	27
2.5.8	Ambliopía con estrabismo	27
<b>2.6</b>	<b>Visión binocular</b>	<b>28</b>
2.6.1	Ortoforia, heteroforias y heterotropía	30
2.6.2	Clasificación de las desviaciones oculares	31
2.6.2.1	Heteroforias	31
2.6.2.2	Endoforia	31
2.6.2.3	Exoforia	31
2.6.2.4	Hiperforia derecha	31
2.6.2.5	Hiperforia izquierda	31
2.6.3	Foria compensada	31
2.6.4	Foria descompasada	32

<b>2.7 Heterotropía</b>	<b>32</b>
2.7.1 Endotropía	32
2.7.2 Exotropía	32
2.7.3 Hipertropía	32
2.7.4 Heterotropía alternante	32
2.7.5 Heterotropía totalmente acomodativa	33
2.7.6 Heterotropía parcialmente acomodativa	33
2.7.7 Heterotropía no acomodativa	33
<b>2.8 Concomitancia</b>	<b>33</b>
2.8.1 Movimientos concomitantes	34
2.8.2 Movimientos inconcomitantes	34
<b>2.9 Otras causas de estrabismos</b>	<b>34</b>
<b>2.10 Pruebas diagnósticas</b>	<b>34</b>
2.10.1 Test clínicos para evaluar el sistema visual	35
2.10.2 Punto próximo de convergencia	35
2.10.3 Test de Hirschberg	36
2.10.4 Test Krimsky	38
2.10.5 Ducciones	38
2.10.6 Versiones	42
2.10.7 Covertest	45
2.10.8 Barrillas de Maddox	48
2.10.9 Test filtro rojo	50
2.10.10 Test de Worth	51

### **CAPÍTULO III**

#### **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN CUANTO A LOS PROCESOS CLÍNICOS PARA LA DETECCIÓN DE FORIAS Y TROPÍAS EN LAS TRES CIUDADES MÁS IMPORTANTES DE EL SALVADOR DESDE LA PERSPECTIVA DEL OPTÓMETRISTA**

<b>3.1 Introducción</b>	<b>54</b>
<b>3.2 Antecedentes</b>	<b>54</b>
<b>3.3 Descripción</b>	<b>55</b>
<b>3.4 Organización</b>	<b>56</b>
3.4.1 Aplicación de la encuesta	56
3.4.2 Investigación	56
3.4.3 Análisis de la investigación	58
<b>3.4. Aclaraciones de la investigación</b>	<b>69</b>

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS Y APORTE DE ESTA INVESTIGACIÓN**

<b>Procedimientos clínicos para forias y tropías</b>	<b>75</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>76</b>
<b>Anexos</b>	<b>79</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Contenido</b>	<b>No</b>
Figura 1: Órganos gemelos	7
Figura 2: Córnea	8
Figura 3: Órbita ocular	9
Figura 4: Músculos intrínsecos	10
Figura 5: Músculos extraoculares	12
Figura 6: Ley de inervación reciproca de Sherrington	13
Figura 7: Ley de igual inervación de Hering	14
Figura 8: Condición inadecuada del uso de los ojos	15
Figura 9: Estrabismo acomodativo	16
Figura 10: Disparidad de fijación	17
Figura 11: Inervación de los músculos extraoculares	19
Figura 12: Reflejos vestibulares oculares	20
Figura 13: Tambor optocinético	20
Figura 14: Sistema sensorial ocular	23
Figura 15: Imagen retiniana anómala	26
Figura 16: Diplopía	28
Figura 17: Ojos convergentes	29
Figura 18: Líneas paralelas	30
Figura 19: Punto próximo de convergencia	36
Figura 20: Reflejos de una fuente de luz puntual	37
Figura 21: Test Krimsky	38
Figura 22: Abducción	39
Figura 23: Obducción	39
Figura 24: Supraducción	40
Figura 25: Infraducción	40
Figura 26: Incicloducción	41
Figura 27: Excicloducción	41
Figura 28: Supraversiones	42
Figura 29: Infraversiones	43
Figura 30: Levoversión	43



Figura 31: Destroversión	44
Figura 32: Posiciones de mirada	45
Figura 33: Cover test	46
Figura 34: Test de Maddox	49
Figura 35: Test filtro rojo	51
Figura 36: Test luces de Worth	52

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>No. página</b>
Tabla 1: Movimientos oculares	12
Tabla 2: Respuesta de la pregunta No. 1	59
Tabla 3: Respuesta de la pregunta No. 2	60
Tabla 4: Respuesta de la pregunta No. 3	61
Tabla 5: Respuesta de la pregunta No. 4	62
Tabla 6: Respuesta de la pregunta No. 5	63
Tabla 7: Respuesta de la pregunta No. 6	64
Tabla 8: Respuesta de la pregunta No. 7	65
Tabla 9: Respuesta de la pregunta No. 8	66
Tabla 10: Respuesta de la pregunta No. 9	67
Tabla 11: Respuesta de la pregunta No. 10	69

## Introducción

Este trabajo investigativo de campo es para sustentar la hipótesis de que los optometristas de El Salvador realizan pruebas clínicas para detectar forias y tropías con el propósito de confirmarlas o descartarlas, pero que menos de 50% de ellos no efectúan pruebas diagnósticas para determinarlas; ese porcentaje tampoco determina la naturaleza de esas desviaciones.

Para lograr tal comprobación se aplicó un cuestionario en las tres ciudades más importantes de El Salvador, como son: Santa Ana, San Miguel y San Salvador. El trabajo se realizó visitando los establecimientos de ópticas; se procedía a aplicarles un cuestionario de diez preguntas con cinco posibles respuestas. En esta investigación se encuestó a 84 optometristas; los resultados se presentan en tablas en el capítulo tres y con gráficas de barras, en los anexos.

En El Salvador no se encontró investigación alguna orientada a las afecciones que se abordan en la presente; razón por la cual esta investigación es meramente de campo, como se explica en el capítulo IV.

En el capítulo I se presenta el contenido del marco metodológico: justificación, planteamiento del problema, unidad de análisis, ámbito geográfico, hipótesis, objetivos, métodos de la investigación, recursos y cronograma de actividades de esta tesis.

En el capítulo II se tratan los temas que enmarcan la teoría para entender las dos afecciones que se abordan en este proyecto universitario: se parte desde lo más simple a lo más complejo, empezando con la anatomía básica del sistema visual, para después mostrar componentes que influyen en el funcionamiento de la visión binocular y poder determinar y clasificar las desviaciones objeto de esta investigación.

El sistema motor visual muestra lo importante que es en el desarrollo del proceso visual, ya que los movimientos oculares no son óptimos si existe algún problema con los

movimientos sacádicos o en los de fijación; en consecuencia, los movimientos oculares no son eficientes y es necesario investigar la naturaleza de la deficiencia.

Sistema sensorial: en esta parte del capítulo II se aborda la reacción celular a nivel retiniano y el proceso de la luz una vez penetra al sistema óptico; luego el cambio que sucede, de luz a impulsos foto eléctricos, para que estos viajen por medio de las vías visuales hasta la corteza visual.

Se abordan signos y síntomas, dentro del marco de la visión binocular, que es importante que un optometrista los tenga en cuenta para la clasificación de las desviaciones de los ejes visuales, ya sean manifiestos o latentes; se muestran concomitancias y otras causas verdaderamente importantes de tener en cuenta.

En el capítulo III se analiza la investigación desarrollada en las tres ciudades más importantes de El Salvador. Se aplicó un cuestionario a los optometristas de los establecimientos de ópticas, los datos arrojados a dicha investigación de campo se presentan en tablas y gráficas de barras que muestran si los optometristas del área geográfica en la cual se realizó la investigación realizan pruebas clínicas con el objetivo de determinar forias y tropías.

En el capítulo IV se presentan la conclusión de la investigación y la recomendación de una forma práctica y sencilla de evaluar las forias y tropías con el objetivo de que el optometrista sea más competitivo en su área profesional.

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Justificación de la investigación

Esta investigación está orientada para animar y apoyar al optometrista para que incurriere en la atención de esas anomalías de los ejes visuales, ya que son muy poco tratadas y exploradas para detectarlas y mucho menos para darles seguimiento. Se tiene en cuenta que el sistema visual está compuesto por dos órganos gemelos, pero no iguales, y que para que funcionen adecuadamente deben estar alineados; esto sucede como consecuencia de un buen funcionamiento de tres sistemas importantes: la anatomía del aparato visual, el sistema motor y el sistema sensorial.

Al explicar la función de estos tres sistemas y presentar herramientas existentes para la detección de alguna anomalía que afecte a alguno de ellos y el resultado es el desalineamiento de los ejes visuales, es posible clasificarlos. Si el optometrista no pudiera solucionar la necesidad del paciente o tratarlo podría derivar el caso con el profesional idóneo, quien cuente con las herramientas que se proponen en el capítulo IV de esta investigación.

Esta investigación propone al optometrista contar con las herramientas necesarias para detectar y clasificar las anomalías de desviaciones oculares, tomar decisiones para un mejor tratamiento optométrico de esas afecciones oculares, orientadas a mejorar o restablecer la función visual del paciente si es posible.

En la actualidad el papel del optometrista que atiende a un paciente estrábico es doblemente importante: por un lado, puede ser el responsable único del diagnóstico y del tratamiento; por otro lado, es fundamental en una actuación multidisciplinaria, ya que ejerce una labor de coordinación entre numerosas especialidades en países europeos, con el objetivo de mejorar la condición de la visión binocular del individuo por tratar.

En el desarrollo de este trabajo se pretende reflejar de una manera necesariamente concisa y desde el punto de vista más actual posible, las líneas maestras del examen, diagnóstico de las forias y estrabismos; en algunas ocasiones existe ambliopía.

Se sabe que en Latinoamérica los optometristas no se adentran en la ortóptica y pleóptica, no porque no conozcan, sino porque se cree que solo el médico oftalmólogo está en la legalidad de realizar estos tratamientos; pero el licenciado en optometría tiene los estudios suficientes y las capacidades para tratar estas condiciones visuales, sensoriales y musculares; o referir al paciente con el profesional que estime pertinente.

Al realizar este trabajo se contribuye sustancialmente a que el optometrista intervenga en la mejora del desalineamiento de los ojos tratando la visión binocular que esté afectada con forias o estrabismos; ante todo, mejorando la calidad de vida de estos pacientes, desde el punto de vista de la salud visual y mental, ya que mejoraría la autoestima si se descubriera en la edad infantil y también en la adultez.

## **1.2 Planteamiento del problema**

### **1.2.1 Definición del problema**

La condición ortofórica de los ojos es un mecanismo sumamente complejo que tiene la capacidad de integrar las imágenes de los dos ojos en una sola percepción. Por lo consiguiente es frágil y vulnerable, cualquier variación del normal desarrollo sensorio motor al principio de la vida puede dar lugar a algún tipo de estrabismo, el cual se define como la desviación de la alineación perfecta de los ojos en cualquier dirección resultante de un trastorno visual, sensorial o motor.

Ya que el licenciado en optometría realiza estudios extensos en el área ocular visual es necesario e importante que incursione en esta área de la salud visual exactamente en los desalineamientos de los ejes visuales, más activamente en la detención y actuar como verdadero conocedor de las diferentes afecciones oculares y no solo corrección de defectos refractivos.

Se está en el momento ideal para que el optometrista se empodere en la atención primaria en salud visual creando las condiciones para que el paciente lo considere como su primera opción ante alguna molestia ocular visual.

El optometrista puede dar seguimiento a las condiciones de salud visual e integrar equipo con otros profesionales de la medicina para tratar multidisciplinariamente a estos pacientes en el caso de que las desviaciones oculares sean consecuencia de afecciones del sistema óptico visual.

El optometrista está facultado para mandar a realizar exámenes complementarios que permitan determinar la naturaleza de las desviaciones oculares, con el objetivo de tomar decisiones certeras, ya sea para dar seguimiento o referirlo con el profesional idóneo de acuerdo con los datos aportados por los exámenes complementarios. Así, podría referirlo con el médico oftalmólogo, el neurólogo, el licenciado en psicología, un optometrista especializado en ortóptica y pleóptica, etc.

### **1.2.2 Especificación del problema**

¿Qué porcentaje de optometristas realizan procedimientos clínicos para detectar heteroforias?

¿Qué porcentaje de optometristas cuantifican las desviaciones de los ejes oculares?

¿Qué porcentaje de optometristas determinan la naturaleza de las forias y tropías?

¿Qué porcentaje optometristas determinan la naturaleza de las heteroforias y heterotropías?

### **1.2.3 Delimitación del problema**

## **1.3 Unidad de análisis**

Los optometristas de El Salvador de las tres ciudades más importantes

## **1.4 Ámbito geográfico**

Se realizó la investigación en Santa Ana, San Salvador y San Miguel, ciudades que respectivamente representan el occidente, la zona central y la zona oriental del país; se seleccionó la ciudad más importante por zona geográfica.

## **1.5 Hipótesis**

En la práctica de la optometría se considera que menos de 50% de los optometristas realizan pruebas diagnósticas para determinar la existencia de forias y tropías y la cuantificación de estas.

## **1.6 Objetivos de la investigación**

### **1.6.1 Objetivo general**

Proporcionar procedimientos clínicos para determinar las forias y tropías desde la perspectiva del optometrista.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

Identificar las heterotropías y las heteroforias

Determinar la naturaleza de las heteroforias

Determinar la naturaleza de las heterotropías

Proporcionar herramientas clínicas para determinar forias y tropías

## **1.7 Métodos, técnicas e instrumentos**

### **1.7.1 Métodos**

Se aplicó una encuesta a los optometristas de las ópticas de las tres ciudades más importantes de El Salvador.

## 1.7.2 Técnicas

Entrevistas personales y observación.

## 1.7.3 Instrumentos

Cuestionario estructurado.

## 1.8 Cronograma de actividades

### PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS PARA DETERMINAR LA NATURALEZA DE FORIAS Y TROPÍAS DESDE LA PERSPECTIVA DE UN OPTOMETRISTA

ACTIVIDADES	ene-18				jul-18				ago-18				sep-18				oct-18				nov-18				dic-18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elección del tema	■																											
Definición del problema	■																											
Elaboración del proyecto	■																											
Aprobación del tema	■																											
Elaboración del capítulo I					■																							
Elaboración del capítulo II													■															
Elaboración del capítulo III																									■			

ACTIVIDADES	ene-19				feb-19				mar-19				abr-19				may-19				jun-19				jul-19			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del capítulo IV	■				■																							
Revisión del contenido/capítulo									■																			
Revisión de bibliografía													■															
Elaboración de conclusión																	■											
Revisión de tesis																					■							
Enmiendas																									■			
Aprobación de tesis																												



## **1.9 Recursos**

En los recursos se tomarán en cuenta todos los insumos, esfuerzos físicos, humanos y económicos que vayan orientados a realizar este trabajo de investigación.

### **1.9.1 Recursos humanos**

El estudiante responsable de la investigación deberá presentar un planteamiento de los objetivos general y específicos que persigue esta investigación, de la estructura y metodología del trabajo; además, una exposición ante los evaluadores, en el examen privado.

Asesor de tesis apoyará y asesorará al estudiante, resolverá sus dudas y guiará la investigación en los aspectos de forma, fondo y redacción. Para comunicarse utilizará medios electrónicos, se calendarizarán reuniones para revisión de esta y comunicaciones por la vía de internet o redes sociales como WhatsApp.

### **1.9.2 Recursos materiales**

- Computadora
- Impresora
- Tinta
- Papel bond
- Empastado
- Impresión de disco compacto, etc.
- Uso de proyector
- Combustible fósil

### **1.9.3 Recursos financieros**

- |  |            |
|--|------------|
| ➤ Entrevistas realizadas en Santa Ana    | Q 1,384.20 |
| ➤ Entrevistas realizadas en San salvador | Q 2,537.70 |
| ➤ Entrevistas realizadas en San Miguel   | Q 3,845.00 |
| ➤ Impresión de cuestionarios             | Q 261.46   |
| ➤ Honorarios de asesor                   | Q 1,000.00 |

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Anatomía del sistema visual

Las anomalías en la anatomía del sistema visual pueden originarse durante el desarrollo o adquirirse con posterioridad, pueden producirse antes del nacimiento, en el desarrollo de los huesos de la órbita de los músculos oculares o de partes del sistema nervioso. La anatomía también puede ser afectada por enfermedades o accidentes.

#### 2.1.1 Órganos gemelos

La anatomía del sistema visual está compuesta por dos órganos gemelos, localizados en la cavidad orbitaria junto con sus anexos, en una relación anatómica compleja. De una forma casi esférica, se distinguen en él un polo anterior, uno posterior, el ecuador y dos hemisferios, cada ojo pesa aproximadamente de 7 a 7.5 g.



*Figura 1: Órganos gemelos*

Tomado de: El ojo humano <https://listas.20minutos.es/lista/el-ojo-humano-mitos-y-curiosidades-326470/>

#### 2.1.2 La córnea

Es la capa de colágeno transparente fibrosa del ojo, la cual está en la porción anterior de los globos oculares. Mide aproximadamente 12.5 a 11.5 mm de diámetro, con un espesor central de 0.52 mm que periféricamente aumenta a 0.65 mm. El tercio central se

denomina zona óptica; este es casi esférico, con un radio de curvatura promedio de 43 dioptrías, lo que representa 70% del poder refractivo del ojo.

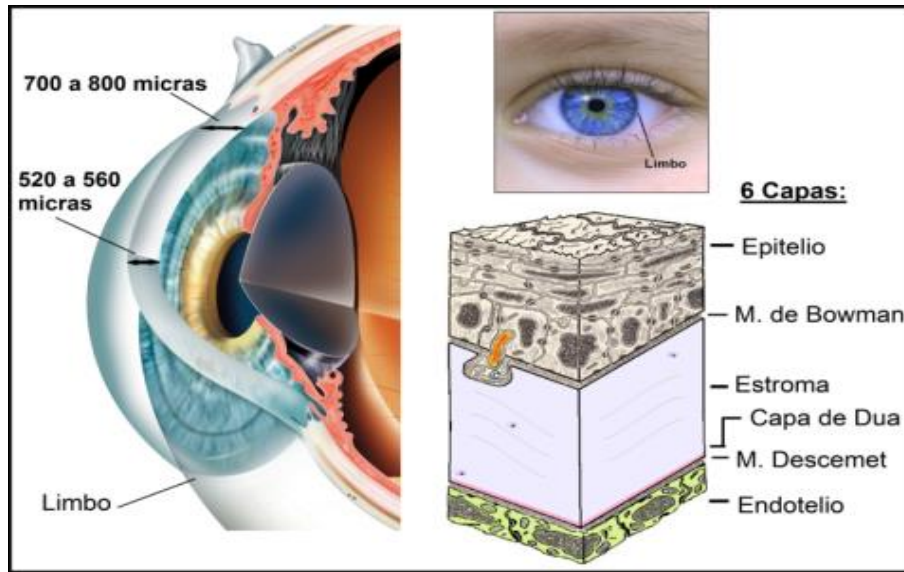


Figura 2: Córnea

Tomado de: Dr. Alfredo Insaustí García. Oftalmología Online. [https://www.oftalmologia-online.es/anatom%C3%ADa-del-globo-ocular/c%C3%B3rnea/](https://www Oftalmologia-online.es/anatom%C3%ADa-del-globo-ocular/c%C3%B3rnea/)

### 2.1.3 El humor acuoso

El humor acuoso es un líquido incoloro que se encuentra en la cámara anterior del ojo. Sirve para nutrir y oxigenar las estructuras del globo ocular que no tienen aporte sanguíneo, como la córnea y el cristalino. Si la presión del humor acuoso se eleva se produce una enfermedad conocida como glaucoma; es uno de los cuatro medios transparentes del ojo.

### 2.1.4 El cristalino

Es el lente interno del ojo, que viene de nacimiento, cuya función principal es enfocar a diferentes distancias, cambiando el diámetro anteroposterior y de esta forma cambia el poder dióptrico para poder enfocar la imagen en la mácula.

### 2.1.5 Humor vítreo

Es el material líquido gelatinoso y transparente que se halla entre la superficie interna de la retina y la cara posterior del cristalino; forma parte de los medios transparentes y ocupa más de 75% del espacio ocular interno; su función es óptica y mecánica.

### 2.1.6 Órbitas

Son las dos cavidades en forma cónica situadas a ambos lados de la línea media de la cara, destinadas a alojar los globos oculares y sus anexos. Las estructuras óseas que las delimitan se denominan órbitas y estas se conforman por el plano orbitario del etmoides, hueso lagrimal, fosa del saco lagrimal, superficie orbitaria del maxilar, fisura orbitaria inferior, superficie orbitaria del cigomático, superficie orbitaria del ala mayor, fisura orbitaria superior, superficie orbitaria del ala menor, canal óptico, superficie orbitaria del frontal, foramen etmoidal superior.



Figura 3: Órbita ocular

Tomada de: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cf/Eye\\_orbit\\_anterior.jpg/330px-Eye\\_orbit\\_anterior.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cf/Eye_orbit_anterior.jpg/330px-Eye_orbit_anterior.jpg)

### 2.1.7 Músculos oculares

En el ojo existen varios músculos que se clasifican en intrínsecos y extraoculares; cada cual desempeña una función especial para que el proceso de la visión se realice de forma

correcta. Los intrínsecos realizan la función de regulación de luz y de enfoque, y los extraoculares mueven el ojo para que la imagen se mantenga en el lugar adecuado.

### 2.1.7.1 Músculos intrínsecos

Los intrínsecos, como su nombre lo indica, se encuentran dentro del globo ocular y son importantes desde el punto de vista óptico.

#### 2.1.7.1.1 Esfínter de la pupila

Este músculo es el encargado de reducir el tamaño de la pupila y regular la luz que entra al interior del ojo; actúa por reacción al estímulo de que tanta iluminación exista, por ejemplo, si el lugar está muy iluminado el esfínter se contraerá y si fuera el caso de poca luz u oscuro el esfínter se relajará reduciendo y ampliando respectivamente la pupila.

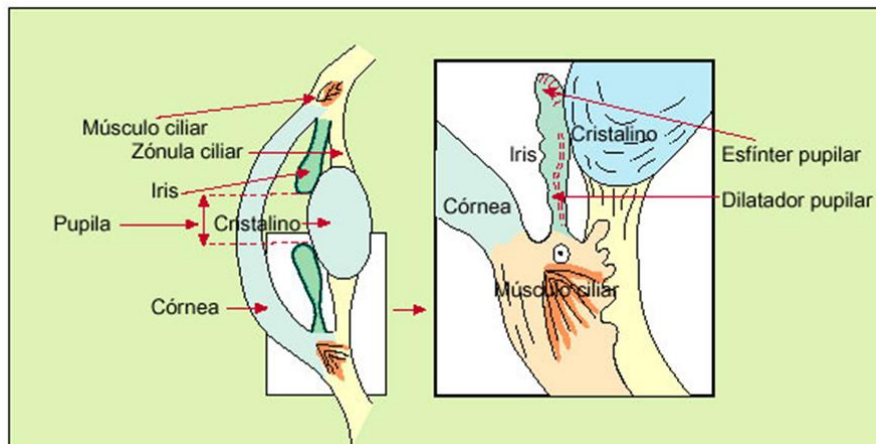


Figura 4. Tomada de Salud Integral

<https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-integral-63-articulo-el-nervio-optico-los-trastornos-13022952>

#### 2.1.7.1.2 Músculo dilatador de la pupila

También le llaman dilatador del iris; es un músculo que se encuentra en el interior del ojo y tiene la función de dilatar la pupila para aumentar la cantidad de luz que penetra en el globo ocular. Se sitúa en la parte posterior del iris y está constituido por fibras musculares lisas que se disponen de forma radial, su función está controlada por fibras nerviosas pertenecientes al sistema nervioso simpático. La acción de este músculo se contrarresta

por la del músculo esfínter del iris que cumple la función contraria; es decir, disminuye el tamaño de la pupila.

#### **2.1.7.1.3 Músculo ciliar**

Este se encuentra adherido en toda la periferia del cristalino y está representado por las zónulas, que son las encargadas de traccionar la elasticidad del cristalino y hacerlo cambiar de poder dióptrico con el objeto de que enfoque la luz o las imágenes en la retina, más bien, en la mácula lútea.

#### **2.1.7.2 Músculos extraoculares**

Estos son los responsables de realizar los movimientos oculares de forma coordinada, si existiese alguna anomalía en uno de ellos se tiene que investigar la causa por medio de pruebas clínicas. Los músculos son el recto interno (RH), recto externo (RE), recto superior (RS), recto inferior (RI), oblicuo superior (OS) y oblicuo inferior (OI); cinco de ellos están inervados por el III par craneal, el músculo recto externo está inervado por el VI par craneal y en el ojo izquierdo, el recto externo está inervado por el VI par craneal.

La función principal del recto interno consiste en realizar movimientos nasales; la del recto externo es realizar movimientos temporales; la del recto superior es realizar movimientos superiores; la del recto inferior es realizar movimientos inferiores, también llamados de depresión; la del oblicuo inferiores la extorción (movimientos circulatorios hacia afuera) y la del oblicuo superior es la intorsión (movimientos circulatorios hacia adentro).

Si alguno de estos músculos no realiza su función adecuadamente puede causar una desviación; estas se clasifican en forias y tropías (latente y manifiesta) dependiendo del tipo de afección del músculo o músculos, en el caso de que la desviación sea por causa muscular.

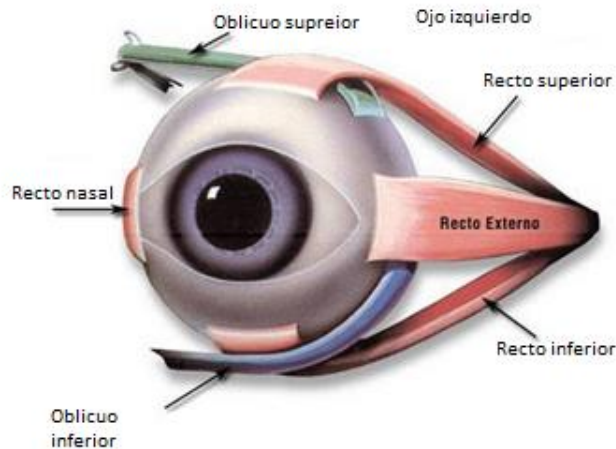


Figura 5: Músculos extraoculares

Tomada de Santkiz Noe Quispe <https://plus.google.com/104485003782992847280/posts/jTBuLihTQfE> 22 ago.2015 los músculos extraoculares son seis y realizan la función de movilidad del globo ocular.

### 2.1.7.2.1 Movimientos oculares

Existen varias formas que explican los movimientos de los músculos extraoculares, pero se mencionará la explicación más aceptada, llamada “los agonistas aislados”, es el más sencillo y el más aceptado en clínicas.

**TABLA 1:**

### MOVIMIENTOS OCULARES

MÚSCULOS	ACCIÓN PRIMARIA	ACCIÓN SECUNDARIA	ACCIÓN Terciaria
Recto interno	Adduccion		
Recto externo	Abducción		
Recto superior	Supraducción	Intorsión	Adducción
Recto inferior	Infraducción	Extorsión	Adducción
Oblicuo superior	Intorsión	Depresión	Abducción
Oblicuo inferior	Extorsión	Elevación	Abducción

Elaboración propia, basado en aspectos avanzados y consideraciones especiales de Roberto Montes Micó; en esta tabla se presentan los movimientos primarios, secundarios, terciarios y los músculos que hacen posible los movimientos.

### 2.1.8 Leyes de motilidad ocular

Estas leyes son necesarias y de gran importancia al interpretar clínicamente las desviaciones oculares; la ley de Sherrington se refiere a un solo ojo, mientras que Hering se refiere a los dos ojos; así como se menciona en Optometría, aspectos avanzados y consideraciones especiales.

#### 2.1.8.1 Ley de inervación recíproca de Sherrington

Cuando el paciente no presenta patología, cuando un músculo extraocular se contrae simultáneamente se relaja su antagonista con la misma intensidad y signo contrario como se encuentra en Optometría, aspectos avanzados.

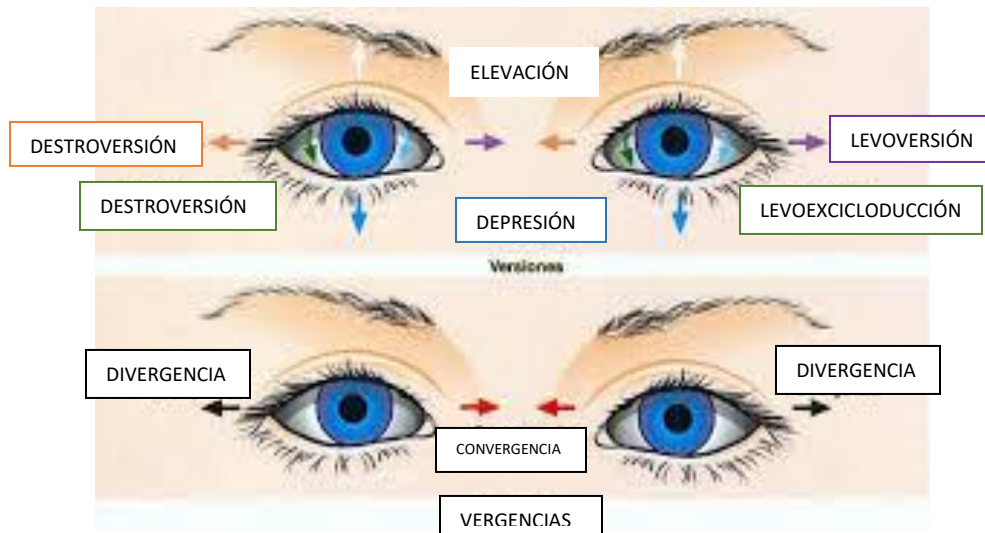


Figura 6: Ley de inervación recíproca de Sherrington

Tomada de Visión binocular. <http://www.estudieoptica.com/archivos/modulos/MODULO%204%20%20OPTOMETRIA%202.pdf>

Modificado 2011

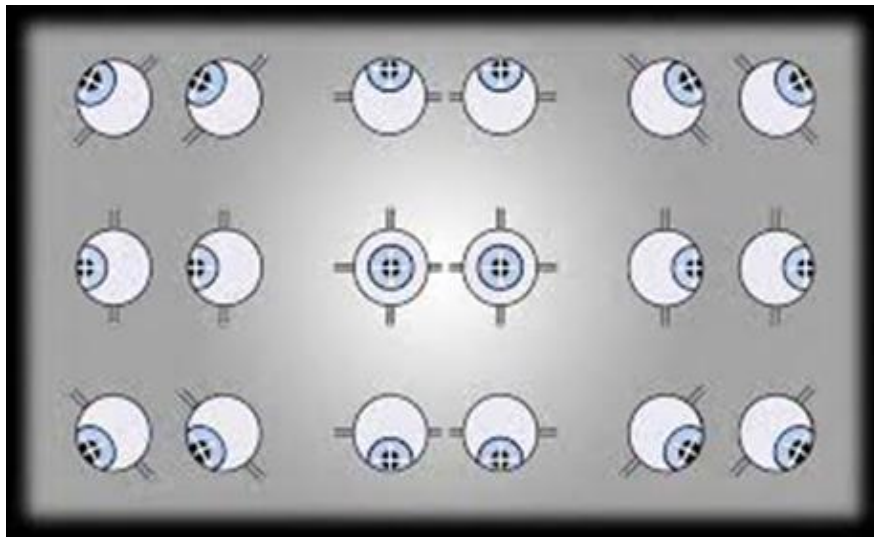
#### 2.1.8.2 Ley de igual inervación de Hering

Cuando ocurre un movimiento ocular de ambos ojos al mismo tiempo llega la misma inervación nerviosa a los músculos responsables de este movimiento binocular. Por lo tanto, los impulsos nerviosos al realizar un movimiento se reparten por igual entre los músculos de ambos ojos y determinan el flujo nervioso enviado a los ojos para que se produzca ese movimiento en el ojo dominante o el encargado de fijar.



La gran aplicación de esta ley es en el estudio de estrabismos paráliticos. Si un paciente fija con un ojo con un músculo parético necesita muchos impulsos nerviosos para realizar ese movimiento.

Este impulso también irá al músculo sinergista contralateral y se producirá, por tanto, una desviación de este último ojo, aunque no esté estrábico (como se menciona en Optometría, aspectos avanzados y consideraciones especiales). Esta condición recibe el nombre de desviación secundaria e imposibilita el estudio de la desviación en todas las posiciones de mirada con cada ojo, fijando cuando se sospecha de un debilitamiento de algún músculo.



*Figura 7: Ley de igual inervación de Hering*  
Se tomó de Fisiología de la visión. <http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo2-1.pdf>  
José Perea. Actualizado el 3 de octubre del 2017.

### **2.1.9 Factores que influyen en el sistema visual**

Hoy en día, el trajín de la vida y las condiciones inadecuadas de trabajo inducen al cansancio visual; así como el uso indiscriminado de aparatos electrónicos, todo tipo de monitores, problemas de salud, estrés por diferentes razones y otras condiciones del diario vivir afectan directa e indirectamente a los ojos y, por supuesto, la calidad de la visión.

### 2.1.9.1 Trabajo visual en condiciones no adecuadas

Acercarse demasiado por tiempos prolongados de trabajo; una distancia confortable de trabajo dependerá de la amplitud de la acomodación del paciente; por supuesto se tomará en cuenta la edad de la persona. Según se va perdiendo la amplitud de acomodación, a partir de la adolescencia se puede convertir en un estrés sobre la acomodación y la convergencia si no se adoptare una distancia adecuada de laborar. La distancia de trabajo también puede influir creando estrés en pacientes con presbicia incipiente, como lo menciona Pickwell en Anomalías de la visión binocular.

Presión laboral por aumento de trabajo utilizando la visión próxima; esto puede ser fortuito por cambio de trabajo o de ocupación, personas que están expuestas pueden ser los estudiantes, contadores, administradores, secretarias, los programadores de sistemas computacionales, etc. Estos individuos están expuesto a cambios en los volúmenes de uso de la visión próxima, por ejemplo, los estudiantes en los períodos de examen.

Una mala iluminación o contrastes deficientes, aunque normalmente las condiciones visuales de trabajo están controladas en fábricas, oficinas, colegios, tiendas, entre otros, se deberían tener en cuenta otros factores. En casa generalmente no se cumplen las condiciones de trabajo y puede ser variable; una mala ventilación contribuye a la creación de estrés visual.



*Figura 8:* Condición inadecuada del uso de los ojos.  
Tomada de EYEZEN <https://eyezen.es/fatiga-visual/2016> Essilor.

### **2.1.9.2 Afecciones acomodativas**

La acomodación y la convergencia juegan un papel importante, cualquier problema a nivel de la acomodación puede crear condiciones de estrés a la visión binocular. Un ejemplo es la acomodación adicional que necesita un hipermetrope no corregido para obtener una imagen nítida en la retina, otro ejemplo es el esfuerzo acomodativo que realiza un paciente en los inicios de la presbicia; los dos ejemplos pueden presentar descompensación de la foria hasta que el paciente use la corrección refractiva en gafas.



*Figura 9: Estrabismo acomodativo*  
Tomado de Salud visual Optica <http://saludvisualoptica.com/category/enfermedades-oculares/01/03/2018>.

### **2.1.9.3 Error refractivo**

Los errores refractivos como el astigmatismo y la diferencia de graduaciones pueden dificultar la fusión cuando se produce una visión borrosa desigual de la imagen de cada ojo, lo que contribuirá a la descompensación de la foria; en algunos casos podría afectar también la miopía.

### **2.1.9.4 Vergencias prismáticas desequilibradas**

A veces las vergencias prismáticas se denominan ducciones binoculares o reservas fusiónales; un desequilibrio en las vergencias fusiónales es un hallazgo frecuente en los casos en los que hay estrés en la visión binocular. No hay seguridad de si esta es causa o la consecuencia del estrés; lo que sí se conoce es que las vergencias prismáticas de cada persona varían en algunas ocasiones.

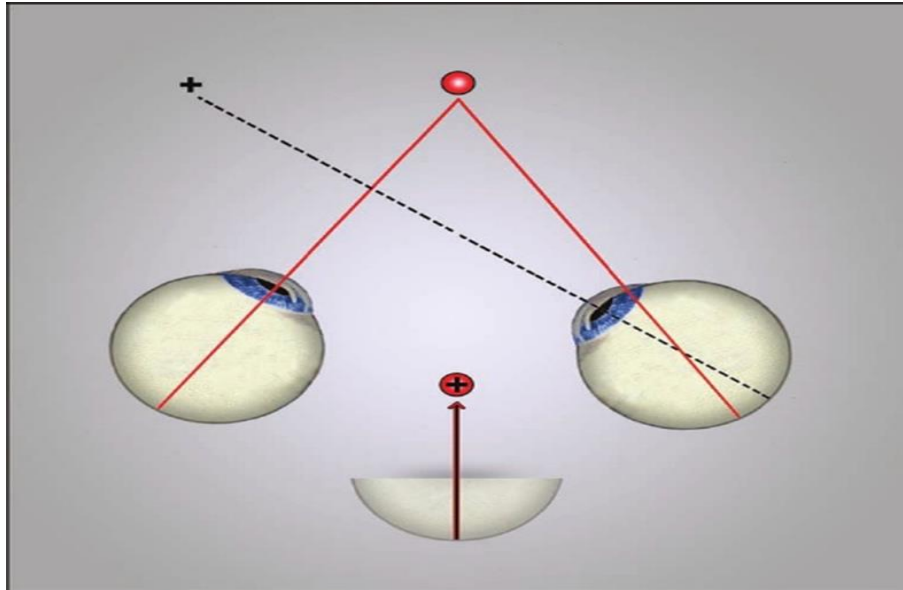


Figura 10: Disparidad de fijación

Tomada de Alteraciones sensoriales del estrabismo <https://es.scribd.com/document/337488096/capitulo5-pdf> Por Raúl Aguilera Riquelmer, 2018

## 2.2 Influencia del estado de salud en la visión

En general es importante que la visión esté sana y en las mejores condiciones para que funcionen de la mejor manera todos los sentidos, no solo el de la vista, sino todos los sistemas del cuerpo humano.

### 2.2.1 Estado de salud del paciente

Un individuo con un estado de salud deficiente o deteriorado puede padecer la descompensación de la foria, sobre todo cuando a la vez se presentan otros factores de descompensación.

### 2.2.2 Las ansiedades producto de preocupaciones

Es importante conocer la existencia de cualquier preocupación del paciente, pues se podrían crear síntomas para la descompensación de las forias y afectar a la visión binocular; incluso estos problemas podrían no ser visuales. Si la situación es temporal como el estrés que sufren los estudiantes en períodos de examen, puede afectar el tipo de tratamiento o la duración de este. El tratamiento puede ser temporal con anticipación

de un chequeo visual por un optometrista, una vez que se hayan aliviado los otros problemas.

### **2.2.3 Personas de la tercera edad**

Esta condición, sin lugar a duda, es un factor que influye en el estado de las forias en visión próxima, ya que, por la edad, evidentemente existe pérdida en la capacidad de respuesta de los músculos; este factor contribuirá a la descompensación de las forias. Los pacientes con edad avanzada por diversas razones generalmente no responden al tratamiento ortóptico.

### **2.2.4 El temperamento y las emociones**

Estos dos factores podrían crear problemas; aunque es difícil evaluar cualquier dificultad psicológica o problemas de personalidad durante un chequeo optométrico y visual su presencia también puede afectar a la visión binocular. Y aun en los casos en que sea posible identificar alguna de estas condiciones, están fuera del tratamiento que le compete al optometrista; no obstante, si afectan la visión binocular puede ser necesario considerarlo. Al estar presentes esos problemas se tiene que prestar atención no solo a los ojos, sino procurar tratar de una forma integral a estos pacientes, con la intervención de otros profesionales.

### **2.2.5 Uso de medicamentos**

El uso de los medicamentos y el mal uso de ellos implica efectos secundarios y aunque no se reportan muchos casos que afecten la visión binocular vale la pena mencionarlos; algunos afectan la amplitud acomodativa y reducen esta acción, por lo que puede afectar indirectamente la visión binocular.

## **2.3 El sistema motor ocular**

Con un campo visual binocular de 210 grados horizontales y de 160 grados en vertical, tomando en cuenta que la visión central es tan solo de 1 grado, hablando de la zona foveal, se presenta la ironía del mecanismo que permite, por un lado, tener una visión

panorámica y por otro, detectar los detalles más finos de los objetos de fijación; esto ayudará a entender cómo funciona el sistema motor ocular.

Lograr mantener la imagen en la zona foveal es a consecuencia del buen funcionamiento del sistema de fijación visual y reflejos optocinéticos y vestibulares. Llevar el objeto de fijación a la fovea es a consecuencia de los movimientos sacádicos o de caza combinados con las vergencias. Para ello el sistema motor se apoya con cinco sistemas neuronales de dos tipos.

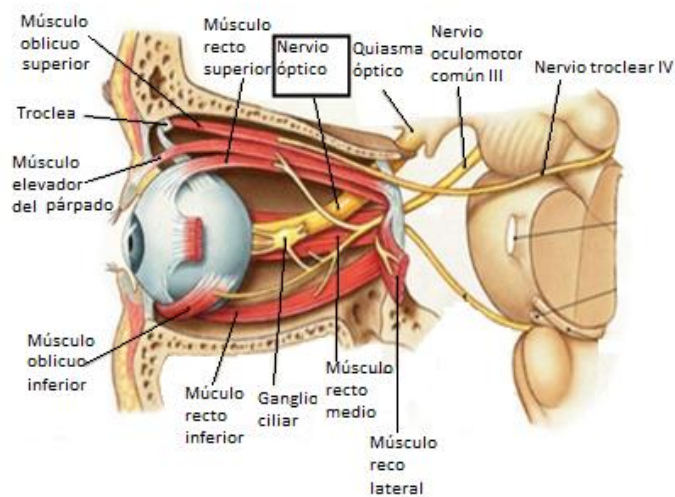


Figura 11: Inervación de los músculos extraoculares

Tomada de <https://www.bing.com/saves?type=images&FORM=INFVLP> Imagen tomada de es.slideshare.net Publicada por Benjamín Cummings. En el 2004 por personeducation

### 2.3.1 Estabilización de los ojos cuando la cabeza se mueve

Esta habilidad o proceso de fijación de imagen, aun cuando el individuo esté en movimiento, permite que se mantenga en la zona de mejor agudeza visual combinando los movimientos de cabeza y los movimientos oculares.

#### 2.3.1.1 Reflejo vestibular ocular

Mantiene la imagen estable en la retina durante movimientos breves o rápidos, este mecanismo está activo casi todo el tiempo y permite observar cuando se está en movimiento.

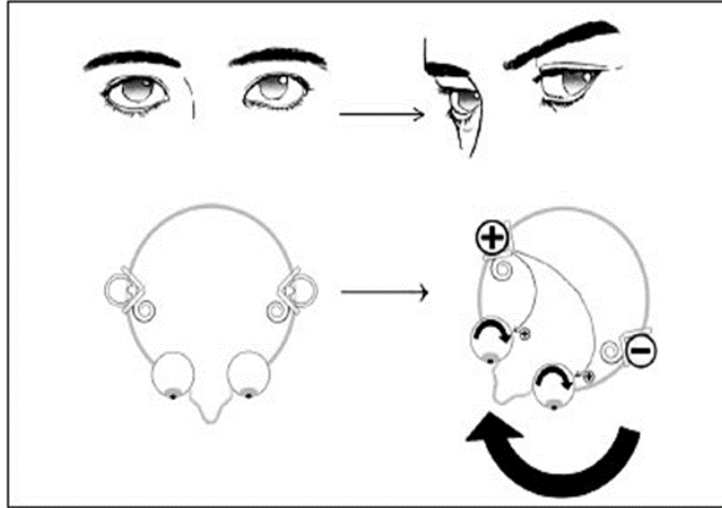


Figura 12: Reflejos vestibulares oculares  
 Tomada de ESCIELOR Cabeza cuello 2011. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162011000200004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162011000200004)José Luis Anabalón.

### 2.3.1.2 Reflejo optocinético

Este mecanismo representa la entrada sináptica retinal. Ambos reflejos fueron los primeros en aparecer filogenéticamente y se encuentran bajo control adaptativo.

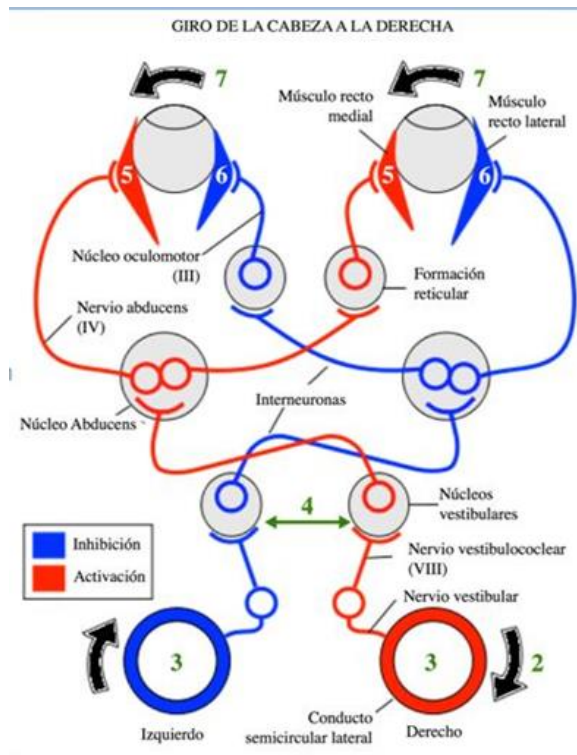


Figura 13: Tambor optocinético. Tomado de <https://www.saera.eu/vor/>

### **2.3.2 Sistema para mantener la fóvea en el objetivo visual**

Este sistema es el encargado de mantener los globos oculares en dirección del objeto el cual estimula la fóvea. A continuación, se explicarán los mecanismos que contribuyen a que la imagen se proyecte con claridad en la retina; por tanto, si alguno de los siguientes movimientos no está coordinado dentro del sistema se deberá tomar en cuenta para analizarlo desde el punto de vista optométrico.

### **2.3.3 Movimientos sacádicos**

Estos son movimientos muy rápidos; son los que redireccionan rápidamente la línea de mirada llevando a la fóvea los objetos de fijación de nuevo interés. Generalmente se activan luego de a una orden verbal, por ejemplo “Mire aquí”, “Mire allá”. Se considera que son de reacción o ante un estímulo inesperado que puede ser de índole táctil, visual o auditivo.

### **2.3.4 Movimientos visuales eficientes**

Es un sistema que permite mantener la imagen en la fóvea cuando el objeto se encuentra en movimiento, esta acción de la cabeza calcula la velocidad del movimiento del objetivo para la fijación y para ajustar el desplazamiento ocular.

Los movimientos caza son ordenados por el lóbulo parietal posterior ipsilateral, que proyectan primero hacia la formación reticular. Estos tienen un componente sensorial que es la imagen moviéndose a través de la fóvea. Además, un componente motor en el cual el lóbulo parietal proyecta a la formación reticular pontina para medial del mismo lado y es responsable del movimiento ipsilateral. El componente atención espacial, para la concentración en el objetivo seleccionado y orientación en el espacio de motilidad.

El sistema de caza y el sacádico son empleados durante la respuesta optocinética generada por un movimiento de rotación continuo de la cabeza, en orden de mantener la orientación espacial. El sistema optocinético utiliza el mecanismo de caza para fijar un objetivo en el ambiente. Cuando los ojos han alcanzado el blanco en la esquina de la órbita, un rápido movimiento sacádico en dirección a la rotación de la cabeza permite a los ojos fijar un nuevo blanco.



Movimientos oculares de dirección opuesta: este sistema es el que se conoce como vergencias oculares; estos permiten movimientos no conjugados de los globos oculares y mantener la fijación foveal binocular de un objeto que se mueve cerca o lejos del sujeto, ajustan los ojos para observar el blanco en diferentes distancias.

Las vergencias funcionales disparadas por la diferencia en la localización retinal de la imagen de un objeto entre los dos ojos es una prueba que puede realizarse con prismas.

Las vergencias acomodativas son producidas por pérdidas de foco de las imágenes retinales, el movimiento del blanco ocasiona primero una imagen borrosa, después diplopía; es parte de una tríada que concluye con el cambio de forma del cristalino y la disminución del tamaño pupilar. Sirve para mantener la imagen del objeto de fijación cuando este se aleja o se acerca.

## **2.4 Sistema de fijación**

La principal amenaza para la estabilidad de las imágenes viene de los movimientos de cabeza, los mecanismos para estabilizar la mirada en estas condiciones son los sistemas vestibulares y los optocinéticos.

El reflejo vestibulo-ocular generado por los canales semicirculares del laberinto auditivo es activado por movimientos de rotación transitorios de la cabeza. Por ejemplo, un movimiento de rotación hacia la derecha, de la cabeza, estimula el canal horizontal derecho y origina un desplazamiento compensatorio de los ojos hacia la izquierda.

Debido a la limitación mecánica de los canales semicirculares la respuesta vestibular declina rápidamente cuando ocurre una rotación prolongada de la cabeza, es entonces cuando funcionan los sistemas optocinético y los movimientos de caza.

Aun en el caso de que el sistema motor sea anatómicamente normal, en su funcionamiento pueden producirse anomalías que dificulten la visión binocular o que la imposibiliten. Esta condición puede deberse a enfermedades o ser consecuencia de un mal funcionamiento en la fisiología del sistema motor. Dentro de las enfermedades que afectan al sistema se incluyen cambios locales en la presión intracraneal, cerca de un núcleo nervioso, hemorragias que afectan las inervaciones de los músculos extraoculares

o presión sobre los nervios o centros nerviosos por un crecimiento anormal de tejido intracraneal. La identificación temprana de estos problemas es esencial.

## 2.5 Sistema sensorial ocular

Las anomalías en el sistema sensorial pueden surgir por factores como falta de nitidez de la imagen óptica en uno de los dos ojos; por ejemplo, que la imagen en un ojo sea de diferente tamaño, que exista alguna anomalía en las vías ópticas o en el córtex; o factores centrales en el mecanismo de integración. Las dificultades en el mecanismo coordinador del sistema motor pueden estar acompañadas a su vez por adaptaciones en el sistema sensorial, tales como supresión, correspondencia retiniana anómala o ambliopía. Esta adaptación ocurre para aliviar los síntomas provocados por la anomalía motora, pero la realiza el sistema sensorial.

Es importante tener en cuenta que el sistema sensorial es parte del sistema nervioso y responsable de maquinar la información sensorial. El sistema sensorial está formado por receptores sensoriales, en este caso los conos y bastones en la retina, y partes del cerebro involucradas en la recepción sensorial.

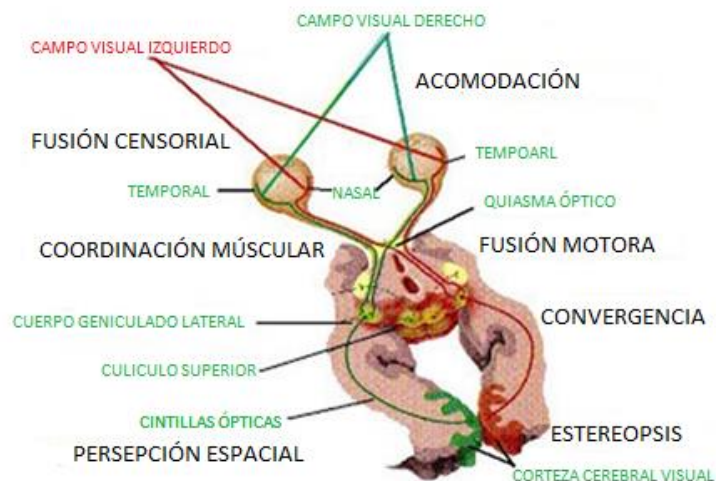


Figura 14: Sistema sensorial ocular

Tomada de <https://nuestroojos.net/2013/08/15/fatiga-visual-o-astenopia/> NUESTROS OJOS DONT NET. 15 de agosto del 2013.

El campo receptivo es la parte específica del mundo a la que un órgano y determinadas células del receptor responden. Por ejemplo, el campo receptivo de un ojo es la parte del mundo que este puede ver.

Cada estímulo tiene cuatro aspectos: tipo o modalidad, intensidad, localización y duración. Ciertas células son sensibles a algunos estímulos, por ejemplo los mecanorreceptores responden lo mejor posible a diversas clases de estímulos al tacto, los receptores envían impulsos siguiendo ciertas directrices para remitir la información sobre la intensidad de un estímulo como el ruido; la localización del receptor será lo que dará la información al cerebro sobre la localización del estímulo; para que eso suceda, al estimular un mecanorreceptor en un dedo, enviará la información al cerebro sobre ese dedo; la duración del estímulo es transportada hasta los receptores.

### **2.5.1 Células receptoras**

Estas desempeñan un papel excepcionalmente importante porque estas células receptoras sensitivas están especializadas para transformar la energía del estímulo en una señal nerviosa; en el caso de la visión en impulsos fotoeléctricos. Para dar una explicación general y para comprender mejor puede ser una neurona u otra célula que excita a una neurona sensitiva por medio de una comunicación sináptica como sucede en la retina. Estas células están especializadas para detectar una única clase de estímulo. Un estímulo es una forma de energía proveniente del exterior capaz de despertar una respuesta sensitiva. Esta energía puede ser de diversos tipos: química (quimiorreceptores), mecánica (mecanorreceptores) o electromagnética (fotorreceptores).

Las células receptoras sensitivas forman organismos multicelulares de distintos tejidos que se organizan en órganos sensitivos. Las células receptoras se dividen en dos grupos: los intero-receptores y los extero-receptores. Los primeros responden a estímulos en el interior del organismo y los segundos responden a estímulos externos y ajenos. Existen además los llamados propioceptores, que detectan la postura y la posición del cuerpo como en los movimientos de cabeza y los oculares; estos se combinan para mantener el objetivo.

## **2.5.2 Órganos**

Son estructuras especializadas para la detección de un tipo de energía específica. Contienen células receptoras similares y tejidos no nerviosos. Se entiende que los órganos de los sentidos poseen modalidad y cualidad sensitivas. La modalidad hace referencia a los distintos estímulos que la persona es capaz de detectar, como la luz, el sonido, los olores, los sabores, etc. La cualidad es la capacidad de sentir la estimulación, diferenciar entre varios patrones, por ejemplo, la luz y las tonalidades de colores visibles por el ojo humano e igual para los otros sentidos.

## **2.5.3 Información sensitiva**

Al resultado de este proceso se le conoce como información sensitiva, viaja en forma de potenciales de acción de igual amplitud, pero de frecuencia variable y solo son discriminados en el cerebro. El cerebro no determina el tipo de estímulo porque todos llegan como potenciales de acción, sino de dónde llegó el potencial. Cualquier actividad que llegue de los fotorreceptores, en el centro de la visión se decodificará como luz; si, por algún motivo llegase al centro del oído, se interpretaría como sonido.

Para evitar “malas interpretaciones” los órganos sensitivos están equipados con sistemas que aíslan a sus receptores del contacto con otro tipo de energía estimulante. Así como cuando alguien recibe un golpe en el área ocular le parece ver algún tipo de reflejo luminoso; es lo que llama “ver estrellas”.

## **2.5.4 Energía fotoeléctrica**

Esta energía luminosa por lo general la manipulan los fotorreceptores por medio de un mecanismo capaz de convertir la energía luminosa, considerada luz que incide sobre la retina, la cual tiene una superficie censorsa, por medio de las células fotorreceptoras que son las responsables de convertir la luz en energía fotoeléctrica mediante un proceso que se denomina transducción, el cual consta de cinco pasos:

- Absorción: debe absorberse la energía estimulante.
- Transducción: la energía debe convertirse en un evento eléctrico.

- Amplificación: un estímulo muy débil puede desencadenar una potencial acción intensa.
- Integración y diseminación: el potencial debe propagarse hacia el sitio donde se inicia el impulso. Los potenciales del receptor iniciados en distintos sitios de la célula receptora pueden sumarse y generar mayor impulso.
- Codificación y transmisión: los receptores convierten el estímulo en una serie de potenciales de acción que aportan información sobre la intensidad y propiedades temporales del estímulo.

### 2.5.5 Sensorialidad

Cuando existe una desviación de los ejes visuales no es posible la fusión motora ni sensorial. Se producen dos condiciones que, si bien se consideran fisiológicamente correctas ante la desviación, son causa de incomodidades para el paciente.

### 2.5.6 Confusión

Objetos diferentes impresionan puntos retinianos correspondientes; por ejemplo, ambas fóveas, y estos objetos diferentes se ven en la misma dirección visual.

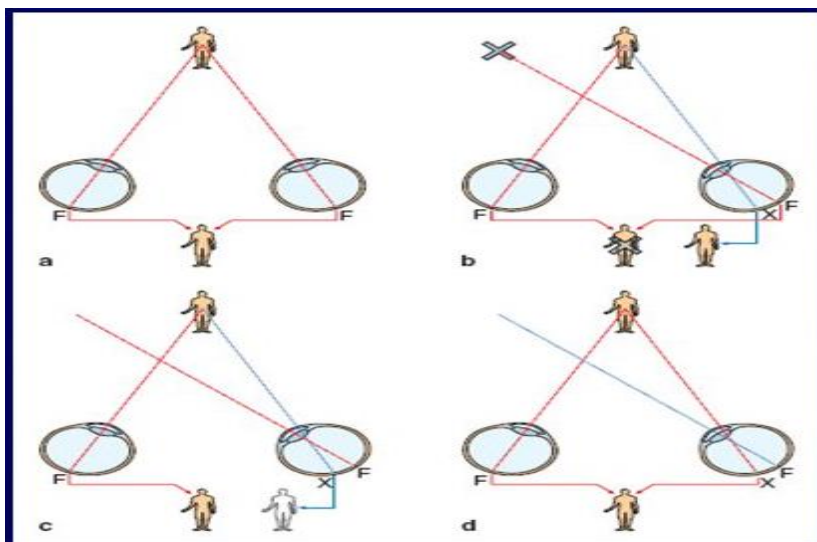


Figura 15: Imagen retiniana anómala  
Tomada de <http://slideplayer.es/slide/5571824/> The McGraw Hill Companies 2011

### **2.5.7 Diplopía**

El mismo objeto impresiona áreas retinianas en diferentes lugares, por ejemplo, la imagen de un ojo en la fóvea y en el otro ojo la misma imagen en zona periférica de la retina: por lo tanto, son vistos en direcciones diferentes. (Figura 16)

Generalmente el paciente no nota el fenómeno de confusión, es difícil ser consciente de ella de forma voluntaria. No ocurre lo mismo con la visión doble, si bien en ese caso los pacientes no saben exactamente lo que observan, no saben cómo expresarlo o manifiestan molestias a nivel visual. En ocasiones es necesario demostrárselos realizando una prueba disociativa con lentes prismáticos para mostrar la visión doble a manera de ejemplo y se le pregunta si eso es lo que observa.

Existen diplopías monoculares, binoculares e incluso triplopía binocular. La monocular puede ser causada por alteraciones en los medios oculares; problemas en el cristalino, córnea, vítreo e incluso en disfunciones de la película lagrimal.

La visión doble binocular normalmente es consecuencia de una alteración binocular; forias elevadas descompensadas, estrabismos de aparición repentina, traumatismos o patologías que pueden afectar a la inervación de los músculos extraoculares e incluso surgen durante el tratamiento de una ambliopía. (Mencionado en Optometría, aspectos avanzados, capítulo 4, estrabismo).

### **2.5.8 Ambliopía con estrabismo**

Este tipo de ambliopía es la aparición temprana de una desviación de los ejes visuales constantes y unilaterales, tanto en visión de lejos como en visión de cerca. Cuando ocurre un estrabismo de esta clase, constante y unilateral, se produce como lo señala Roberto Montes Micó en Optometría, aspectos avanzados y consideraciones especiales.

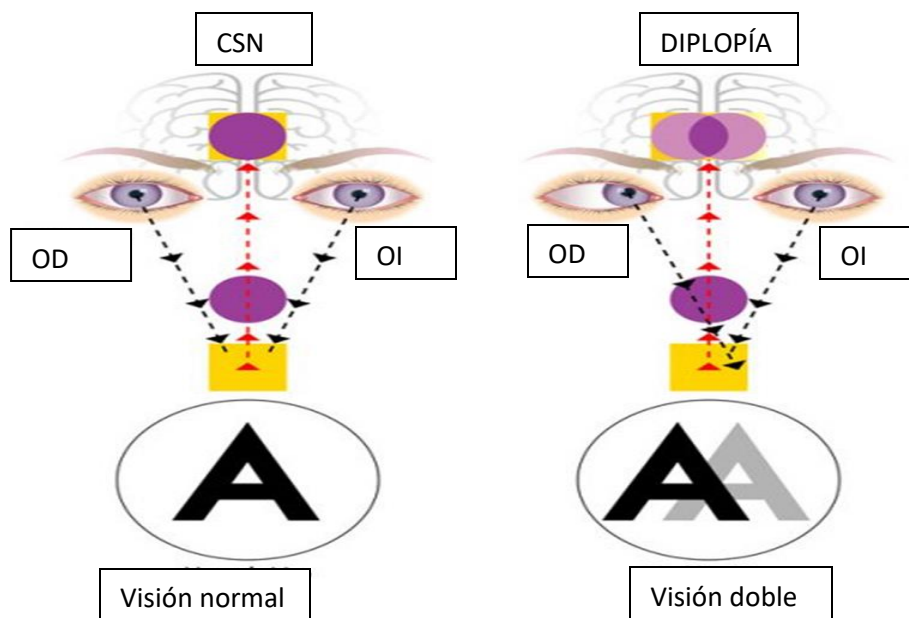


Figura 16: Diplopía tomada de <https://www.chatswoodeye.com/diplopia-double-vision/ChawsooteyespecialistDiplopía- doble visión. 2014>

## 2.6 Visión binocular

Los aspectos anatómicos, motor y sensorial, tienen que ser normales para que la visión binocular funcione dentro de los parámetros normales. La posición relativa de los ojos entre sí está determinada en primer lugar por su posición anatómica. En la mayoría de los casos los ejes están ligeramente divergentes cuando su posición está determinada solamente por factores anatómicos, lo que se conoce como posición de descanso anatómico.

En circunstancias normales, esta condición existe raramente, ya que las condiciones fisiológicas casi siempre funcionan a la vez, factores como el tono de los músculos y la sensación de la dirección o de la distancia de los objetos observados, normalmente hacen que los ejes visuales estén menos divergentes; la posición de descanso fisiológico. La relación acomodación-convergencia se incluye entre los factores fisiológicos que afectan a la posición de los ojos, los ojos convergerán al ejercitar la acomodación, lo que se conoce como convergencia acomodativa.



*Figura 17: Ojos convergentes*

Tomada de <http://tratamientoidc.blogspot.com/> Tratamiento de insuficiencia acomodativa. Publicado en julio de 2012

Cristian Garrido

El ajuste final de los ojos es para conseguir una visión binocular, lo que se conoce en optometría como convergencia fusional, que sitúa las imágenes retinianas en puntos correspondientes o sea dentro del área de panum. En la visión de lejos, esta convergencia fusional hará que los ejes visuales adquieran una posición paralela como se muestra en la figura 18.

Si se elimina el aspecto fusional, por ejemplo, al ocluir un ojo, la posición de estos vendrá determinada únicamente por los factores anatómicos y fisiológicos. Normalmente esta posición disociada estará ligeramente desviada de la posición activa, que se mantiene cuando todos los factores actúan libremente.

Esta ligera desviación de la posición activa cuando los ojos están disociados se conoce como heteroforia o foria, de una forma corta, y se considera que casi todas las personas tienen esta condición. Es decir, la posición disociada será la misma que la posición activa, que se conoce como ortoforia.



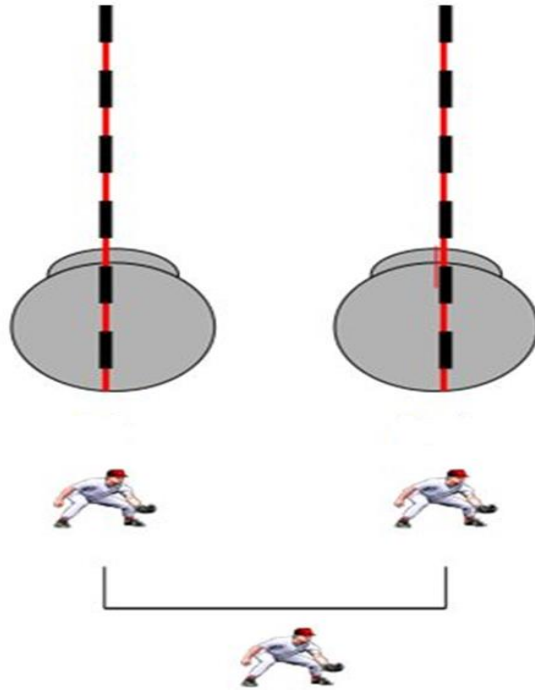


Figura 18: Líneas paralelas

Figura 18. Tomada de <http://slideplayer.es/slide/164672/> Exámenes clínicos. Modificado la última vez en 2014.

Se deberá tener en cuenta que el nombre heteroforia o foria es la desviación de los ojos, que ocurre cuando el factor fusional se elimina al tapar un ojo o cuando se disocia con otro método, con frecuencia se considera que las heteroforias son una desviación latente, solo se manifiesta cuando induce a una disociación de los ojos. En ocasiones los ojos pueden estar desviados cuando no se ha utilizado ningún método clínico disociativo, esa desviación es llamada heterotropía o estrabismo. Por lo tanto, las desviaciones oculares se dividen en heteroforia y heterotropía (estrabismos) aunque existan otras clasificaciones prácticas importantes que deberán tenerse en cuenta a la hora de examinar la visión binocular de un paciente.

### 2.6.1 Ortoforia, heteroforias y heterotropía

La dirección de los ejes visuales es fundamental en la visión binocular dentro de los cuales la ortoforia es una condición ideal de los ejes ópticos, pero se abordarán las heteroforias y las heterotropías, que son condiciones anómalas de los globos oculares, estas condiciones derivan de diferentes causas que más adelante se abordarán.

## **2.6.2 Clasificación de las desviaciones oculares**

En esta parte se explica de forma concisa pero comprensible la descripción de las condiciones de alineamiento de los ejes visuales, las desviaciones no permanentes y, por supuesto, los estrabismos que son los manifiestos.

### **2.6.2.1 Heteroforias**

Es la ausencia de paralelismo de los ejes visuales de un individuo, las causas pueden ser diversas y en diferentes fuentes consideran que esta condición se mantiene latente.

### **2.6.2.2 Endoforia**

Uno de los ejes visuales se desvía al realizar un método de disociación, dicha acción de ese eje la realiza nasalmente, mientras el otro está alineado al objetivo.

### **2.6.2.3 Exoforia**

Uno de los ejes visuales se desvía al realizar un método de disociación, dicha acción de ese eje la realiza divergiendo, mientras el otro está alineado al objetivo.

### **2.6.2.4 Hiperforia derecha**

Los ejes visuales están desalineados verticalmente cuando se emplea algún método de disociación, cuando el ojo derecho está más arriba que el izquierdo se clasifica como hiperforia del ojo derecho.

### **2.6.2.5 Hiperforia izquierda**

Los ejes visuales están desalineados verticalmente cuando se emplea algún método de disociación; cuando el ojo izquierdo está más arriba que el derecho se clasifica como hiperforia del ojo izquierdo.

## **2.6.3 Foria compensada**

La heteroforia es una condición normal, se considera que está presente en la mayoría de las personas como una condición fisiológica; como se ha explicado, al no presentar síntomas se considera que está compensada, según menciona David Pickwell en Anomalías de la visión binocular.

#### **2.6.4 Foria descompasada**

Algunos factores podrían afectar la tranquilidad de los ojos y causarle estrés en la visión binocular, al estar descompensadas las heteroforias empiezan a presentar síntomas; son diferentes factores los que afectan el sistema visual y el estado de salud, como lo explica David Pickwell en el libro ya citado.

### **2.7 Heterotropía**

Es la ausencia de paralelismo de los ejes visuales de un individuo, las causas pueden ser diversas y en diferentes direcciones; esta condición es manifiesta.

#### **2.7.1 Endotropía**

La endotropía o estrabismo convergente es una condición de la visión binocular que se caracteriza por la convergencia de los ejes visuales cuando los ojos están en reposo fisiológico.

#### **2.7.2 Exotropía**

La exotropía o estrabismo divergente es una condición de la visión binocular que se caracteriza por una divergencia de los ejes visuales de uno de los ojos; esta condición es manifiesta.

#### **2.7.3 Hipertropía**

Los ejes visuales están desalineados verticalmente cuando aún no se les ha practicado ningún método clínico de disociación o sea que estas desviaciones son manifiestas: si el ojo derecho está más arriba que el izquierdo se trata de una hipertropía del ojo derecho, mientras que si el ojo izquierdo es el que está más arriba se dice que existe una hipertropía del ojo izquierdo.

#### **2.7.4 Heterotropía alternante**

Este tipo de estrabismo ocurre cuando los dos ojos se desvían, pero no se desvían los dos a la vez, sino por momentos enfoca uno y por momentos, el otro; por esa característica se le considera alternante.

### **2.7.5 Heterotropía totalmente acomodativa**

En este tipo de estrabismo la desviación se debe a la presencia de un problema de visión, como la hipermetropía. Esta condición de la visión binocular suele aparecer de forma precoz y aunque comprende diversos tipos y formas clínicas, que se habla de diferentes clases de estrabismo acomodativo, existen dos características comunes. En casos de estrabismo acomodativo puro la corrección óptica, es decir, el uso de lentes graduadas suele solucionar totalmente el problema.

### **2.7.6 Heterotropía parcialmente acomodativa**

En el estrabismo parcial acomodativo la corrección óptica, aunque mejora notablemente el defecto, no llega a solucionarlo en su totalidad porque no corrige un pequeño ángulo al que se le considera ángulo residual.

### **2.7.7 Heterotropía no acomodativa**

En gran número de estrabismos la corrección no altera el ángulo de desviación, en estos casos la decisión de recomendar el uso de anteojos depende de otros factores, sin tomar en cuenta la desviación. Algunos pacientes presentan problemas de refracción grandes y es necesario que utilicen los anteojos para aliviar síntomas como dolor de cabeza en la hipermetropía o la visión borrosa en caso de la miopía y el astigmatismo. Si existiera una anisometropía suficiente para empañar la visión de un ojo más que la del otro, la recomendación de uso de gafas será necesario como parte del tratamiento, del cual quiere adaptación sensorial.

## **2.8 Concomitancia**

Es importante definir las desviaciones incomitantes de las que son comitantes, porque en cada caso pueden ser distintos el tratamiento y las prioridades. Una desviación incomitante que aparece de forma repentina suele ser causada por un accidente o una patología activa y es posible que esta requiera atención médica de inmediato.

### **2.8.1 Movimientos concomitantes**

Se clasifican como desviaciones comitantes por la característica de que, en toda posición de mirada, la desviación es igual.

### **2.8.2 Movimientos incoitantes**

La desviación incoitante varía con la dirección de mirada, a esta desviación también se le denomina paralítica o parética. Una paresis es una parálisis parcial.

## **2.9 Otras causas de estrabismos**

Por lo general se aplican a personas adultas, aunque no se descarta que se diagnostiquen en niños; entre estas causas se mencionan enfermedades tiroideas, diabetes mellitus, tumores del sistema nervioso central, traumatismos cefálicos, accidentes cerebrovasculares, etc.

## **2.10 Pruebas diagnósticas**

Existen diferentes métodos para identificar, cuantificar y determinar la procedencia del desalineamiento de los ejes visuales, ya sea en tropías o en forias, ya que se podrán considerar dos grupos. Por un lado, las pruebas clínicas que utilizan los reflejos luminosos, estas son útiles en las tropías, a diferencia de las que se basan en la disociación y que se abordarán en el desarrollo de este tema.

Los métodos clínicos son necesarios para detectar los problemas de la visión binocular, cuantificarlos para determinar el tratamiento idóneo, dependiendo de la naturaleza de dicha desviación ocular. Si estuviese afectado alguno de los sistemas visuales, el motor o el sensorial, por medio de ellos es posible realizar correctamente el proceso de la visión.

El sistema motor y el sistema sensorial interactúan para el adecuado desarrollo de la visión monocular y binocular que persigue alcanzar una excelente agudeza visual binocular y una buena estereopsis.

### **2.10.1 Tests clínicos para evaluar el sistema visual**

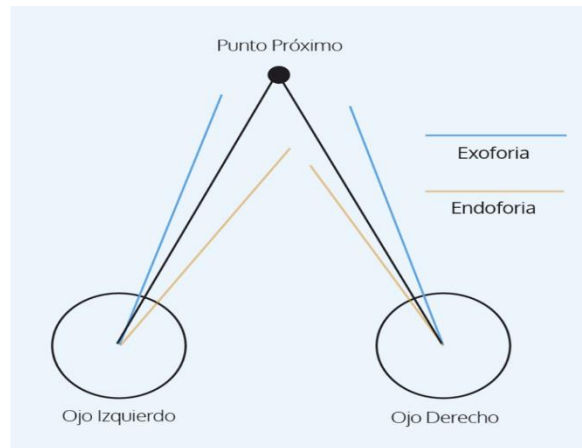
Muchas de estas pruebas evaluativas ayudan a determinar la procedencia de las desviaciones, pueden ser objetivas o subjetivas, pero orientan al profesional hacia un diagnóstico acertado para considerar un mejor tratamiento.

### **2.10.2 Punto próximo de convergencia**

El objetivo de esta prueba es medir y ver la capacidad de convergencia de fusión de las imágenes. En esta prueba se utiliza una linterna puntual (no laser).

Esta prueba no es exclusiva del sistema óptico, ya que en ese proceso están involucradas varias estructuras oculares, como músculos del iris, el cristalino, músculos extraoculares, reflejos directos de la pupila y reflejos consensuales; pero el objetivo consiste en medir convergencia.

- La iluminación de la clínica debe ser normal; se sostiene la linterna a una distancia de entre 40 a 50 cm del paciente, a la altura de los ojos.
- Se le solicita al paciente que mantenga su mirada fija hacia la luz y que tiene que informar cuando observe que ve la luz doble en dos puntos e indicar cuando se vuelva a unir la luz.
- Lentamente, se acerca la luz al paciente, hasta llegar a la zona de la nariz; cuando el individuo informe que mira doble la luz, dejar evidencia escrita como punto de ruptura. Acercar la linterna unos centímetros más y alejarla lenta y progresivamente, hasta que el paciente informe que las luces de la linterna se juntaron en una sola; dejar evidencia por escrito como punto de fusión o de recobro.
- Es importante conservar apuntes escritos de la distancia del punto de rotura hasta el paciente y la distancia de recobro. Por ejemplo, si un individuo informa que a 6 cm mira dos luces próximas a su nariz, y que a 10 cm las luces se vuelven a unir, se informará así: PPC 6/10.



*Figura 19: Punto próximo de convergencia*  
 Representa el punto próximo de convergencia y las líneas café y azul representan posibles endoforias o exotropías respectivamente.

Es importante considerar que en algunos pacientes se produce rotura sin que el paciente informe de una visión doble. En estos casos se sugiere tomar nota de la distancia de rotura, esto es cuando uno de los dos ojos perdió la alineación de la linterna y recupera la alineación cuando la linterna se aleja unos centímetros; se anotará PPC 6/10; esta anotación la debe acompañar la frase “sin diplopía” o “visión doble”, por supuesto indicando el ojo que perdió la fijación.

### 2.10.3 Test de Hirschberg

En este se utiliza una linterna puntual como herramienta de trabajo y detector; el objetivo es determinar la magnitud analizando la posición de los reflejos corneales.

- La iluminación de la clínica debe ser normal, mantener la linterna entre 40 y 50 cm del paciente, a la altura de los ojos de este.
- Indicar al paciente que dirija su mirada hacia la luz de la linterna.
- Observar y analizar los reflejos corneales de la luz de la linterna.
- Si el reflejo está en la misma posición en ambos ojos se dice que este individuo está ortofórico. Por el contrario, si los reflejos corneales se observan en

diferente posición se considera que este paciente tiene ojos estrábicos; por ejemplos, si el reflejo de un ojo se observa más nasal se está en presencia de exodesviación, y si el reflejo se observa temporal es endodesviación; si se observara superior o inferior se está ante una hipodesviación o hiperdesviación respectivamente.

- Si la magnitud de la desviación se puede calcular creyendo que un milímetro de desviación equivale a  $7^\circ$ , más o menos  $15\Delta$ ; por lo tanto si el reflejo se observa en el borde pupilar la desviación se considera alrededor de treinta dioptrías prismáticas ( $30\Delta$ ) o sea  $15^\circ$  de desviación; si se encuentra entre pupila y limbo, sesenta dioptrías prismáticas y treinta grados de desviación y si se sitúa en el limbo son aproximadamente noventa dioptrías prismáticas y cuarenta y cinco grados de desviación.
- Se toma nota por escrito del tipo de desviación con base en la dirección, ya sea endo, exo, hiper, hipo u ortofórico; y la magnitud, según se considere la desviación en grados prismáticos.

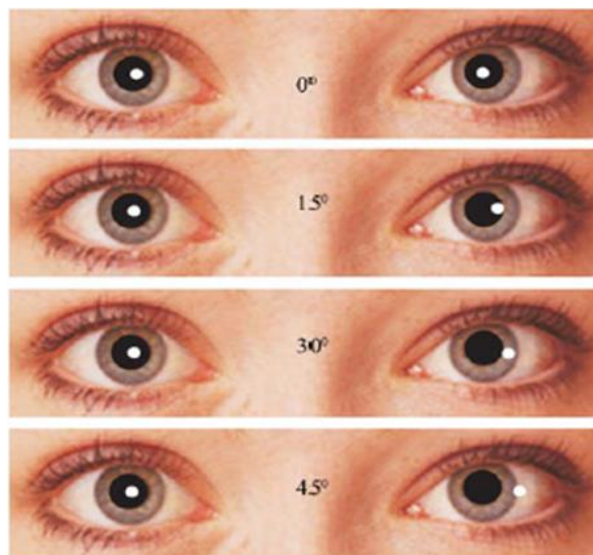


Figura 20: Tomada de <https://www.aao.org/image/hirschberg-test-2>



#### 2.10.4 Test Krimsky

Esta prueba mide el ángulo objetivo en casos de una heterotropía. Para este proceso se necesita una linterna con luz puntual suficientemente intensa y una barra de prismas o prismas sueltos.

- Una vez detectada una heterotropía con la prueba de Hirschberg, se colocan prismas frente al ojo desviado, de manera que el reflejo corneal se observa en el centro de la pupila; en ese momento se ha cuantificado el poder prismático correcto.
- Dejar por escrito el dato de la magnitud en dioptrías prismáticas ( $\Delta$ ) y dirección.

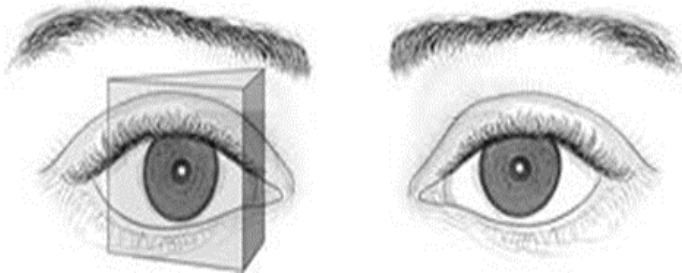


Figura 21: Test Krimsky  
Tomada <https://www.aaopt.org/image/krimsky-test-3> y adaptada con leves cambios

#### 2.10.5 Ducciones

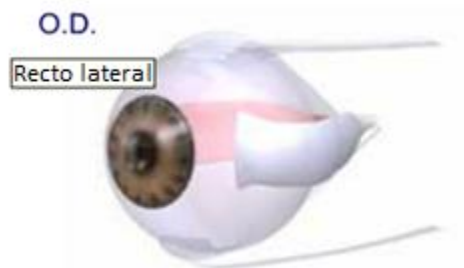
Es importante mencionar que estas pruebas son parte de la motilidad ocular; se realizan y van orientadas a evaluar los músculos extraoculares monocularmente.

En el movimiento de adducción, cuando se evalúa el ojo derecho, se examina el movimiento del músculo recto medial (como se muestra en la figura 22) con el objetivo de descartar cualquier anomalía que desvíe los ejes visuales.



*Figura 22: Adducción*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeducaciones

En la abducción (movimiento temporal) del ojo derecho se evalúa el músculo lateral (figura 23) con el objetivo de detectar cualquier afección de este músculo, para descartar alguna desviación de los ejes visuales.



*Figura 23: Obducción*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeducaciones

En motilidad ocular, cuando se evalúa un ojo y se le pide al paciente que vea hacia arriba, a esa acción se le llama supraducción; en ella funcionan el resto superior y el oblicuo inferior; si uno de estos músculos no reacciona es indicador de que puede existir un desalineamiento de los ejes visuales verticales como se muestra en la figura 24.



*Figura 24: Supraducción*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeduciones

En la infraducción se evalúa principalmente el músculo recto inferior y en segundo plano, el oblicuo superior; estos pueden afectarse si el recto superior tuviera alguna anomalía, por ejemplo: paresis o parálisis, estas anomalías desalinean los ejes visuales (figura 25).



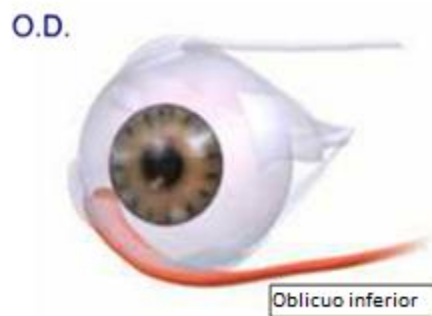
*Figura 25: Infraducción*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeduciones

En la incicloducción el músculo que actúa es el oblicuo superior, por el cual el ojo se gira hacia adentro como se muestra en la figura 26. Cabe mencionar que la desviaciones giratorias y/u oblicuas son las más complicadas de tratar, sea ortóptica o quirúrgicamente.



*Figura 26: Incicloducción*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeduciones

En el movimiento rotatorio ocular llamado excicloducción, el músculo que actúa es el oblicuo inferior. Las ducciones se realizan monocularmente, la intención de estas pruebas de diagnóstico consiste en determinar qué ojo es el afectado (figura 27).



*Figura 27: Excicloducción*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeduciones

- La iluminación del consultorio debe de estar normal, sostener la linterna o lampara a la altura de los ojos entre 40 y 50 centímetros.
- I. Ocluir el ojo izquierdo para evaluar las ducciones del ojo derecho. Se le indica al paciente que siga la luz con sus ojos, repetir el procedimiento en el otro ojo.

- II. Le indicará al examinando que vea al frente (posición primaria de mirada), luego se explorarán la motilidad extraocular en las nueve posiciones diagnósticas de mirada.
- III. Repetir en el otro ojo el procedimiento II y II
- IV. El profesional debe tomar nota; para ducciones normales anotar dentro de los límites normales (DNL), cuando los movimientos oculares sean completos, suaves y sin restricciones. En el caso de encontrar algún tipo de desalineación anormal de los músculos, anotar la dirección de la ducción afectada y el músculo o músculos, luego cuantificar la limitación utilizando de 0 a -4, donde cero se entiende una ducción normal, -1 es una limitación leve y -4 es una limitación severa en la cual el ojo es incapaz de pasar de la línea media.

### 2.10.6 Versiones

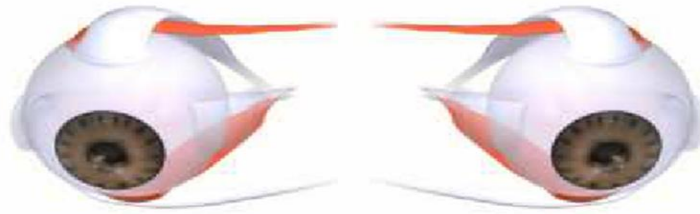
Las versiones son evaluaciones binoculares con el objetivo de evaluar los movimientos conjugados de ambos ojos, tal como se observa en cada imagen a continuación.

En la supra-versión actúan los músculos recto superior de ambos ojos, igual en los oblicuo inferior actúan en ambos ojos y para que funcionen adecuadamente tiene que existir un balance en la fuerza que ejerzan estos músculos para mantener alineados ambos ojos. Si alguno presentara una anomalía puede existir una desviación con una posible exciclodesviación (figura 28).



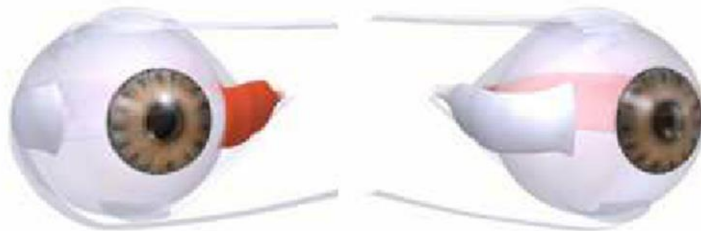
*Figura 28: Supraversiones*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeducaciones

En la infra versión actúan los músculos recto inferior, como acción principal, y el oblicuo superior en segundo plano. Según muestra la figura 29, al presentar fallas alguno de estos podría existir hiperdesviación con una posible inciclodesviación.



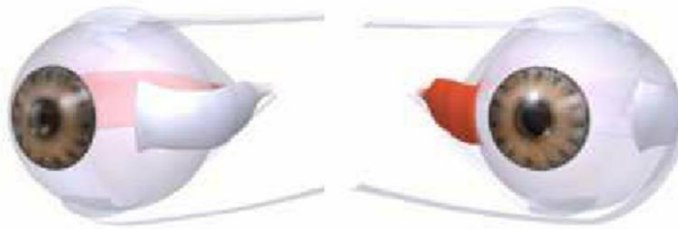
*Figura 29: Infraversiones*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeducaciones

En la levo versión los músculos que actúan en condiciones normales, los que inician el movimiento son el recto interno, en el caso del ojo derecho; y el recto lateral, en el caso del ojo izquierdo. Si uno de estos músculos tiene alguna anomalía que impida realizar la fuerza necesaria puede existir una exodesviación o una endodesviación dependiendo del ojo que esté afectado (figura 30).



*Figura 30: Levo versión*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeducaciones

En la exploración destro versión se evalúa el buen funcionamiento del músculo recto lateral de ojo derecho y el interno del ojo izquierdo; si estos tuvieran alguna anomalía, podría presentar en ojo derecho una endodesviación y en ojo izquierdo, exodesviación, ya que, por la misma ley de igual inervación, el músculo contralateral los dominaría (figura 31).



*Figura 31: Destroversión*  
Se tomó de YouTube, de versiones y ducciones oculares 02 moeducaciones

- La iluminación tiene que estar en un ambiente normal, sostener la linterna a una distancia entre 40 y 50 cm del examinando, a la altura de sus ojos.
- Se le solicita al paciente que mantenga ambos ojos abiertos, que siga la luz con sus ojos y que indique si en algún momento mira doble la luz.
- Iniciar la exploración en posición primaria de mirada para explorar la motilidad extraocular en las nueve posiciones de mirada, como se muestra en la figura 30.
- Observar la calidad de los movimientos y su precisión, la extensión y la existencia de movimientos asociados de la cabeza.

Tome nota con las iniciales DLN, que significa dentro de los límites normales, cuando los movimientos oculares se consideren normales o completos, suaves y sin alteraciones. Las versiones pueden ser evaluadas utilizando una escala de -4 a +4 donde 0 se considera una versión normal (7-672) el -4, una hipo-acción severa y el +4 una hipo-acción severa. En el caso de encontrar saltos en el movimiento, dificultad, diplopía u otros se indicará por escrito la posición en la que se manifiestan y el ojo u ojos que estén afectados.

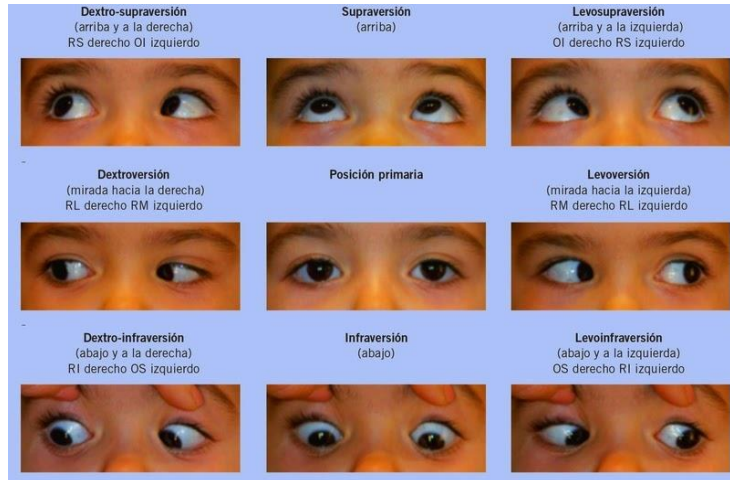


Figura 32: Tomada de <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-01/ambliopia-y-estrabismo/>

### 2.10.7 Cover Test

El objetivo del *cover test* consiste en para determinar la presencia de forias y de estrabismo; para que sea efectivo se incluye la metodología para realizar tres maniobras: el *cover*, *uncover* y el *cover* alternante. Los materiales necesarios para realizar este proceso clínico son: un oclisor, estímulo acomodativo para visión próxima, una barra de prismas, proyector de optotipos y una linterna puntual. Estas pruebas se realizan para visión lejana y visión próxima.

- **Primer proceso:** la iluminación de la clínica se recomienda que sea con luz normal, el paciente puede usar su prescripción habitual.
- Se le solicita al paciente que mantenga la mirada fija hacia el optotipo de visión lejana para realizar la prueba a esa distancia, y en un punto de fijación próximo de acomodación en puntos entre 15 y 20 cm para la de visión próxima. No se recomienda usar la linterna al no estimular la acomodación, la interpretación del *cover test* es similar en de lejos que de cerca.
- Primer proceso *cover test*: ocluir el ojo derecho durante 2 a 5 segundos y observar si existen movimientos en el ojo izquierdo. Repetir este proceso clínico varias veces o hasta estar seguro de lo que el examinador observa.



- Ocluir el ojo izquierdo y observar si existe movimiento en el ojo derecho. Repetir este proceso varias veces.
- Interpretando el cover test
  - No existe movimiento en el cover test en ningún ojo: se está en presencia de ortotropía.
  - Existe movimiento en uno o en ambos ojos, no tapados: se está en presencia de una tropía. Clasificar su dirección, en función de la dirección del movimiento, como exotropía si el movimiento es horizontal, hacia dentro o nasal; endotropía si lo es hacia afuera o temporal; si el movimiento es vertical hacia arriba se trata de una hipertropía; si es hacia abajo es una hipotropía.

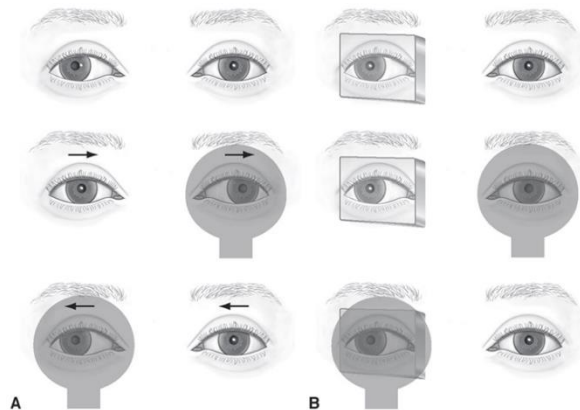


Figura 33:

Tomada de <https://entokey.com/diagnostic-evaluation-of-strabismus-and-torticollis/>

- **Segundo proceso: uncover test.** Permite detecta forias o clasificar el tipo de tropía. Destapar el ojo derecho y observar si existe movimiento en el ojo derecho. Repetir este proceso varias veces para asegurarse de la presencia, dirección y magnitud del movimiento.

- Destapar el ojo izquierdo y ver si existe movimiento en él, repetir varias veces para asegurarse de la presencia, dirección y magnitud del movimiento.
- Interpretar el movimiento en el *uncover* test. Si se detecta movimiento al destapar, puede tratarse de una foria o ayuda a clasificar el tipo de estrabismo.
  - Cuando el paciente no presenta estrabismo: no se detecta movimiento en ninguno de los ojos al usar el *cover* test, entonces el movimiento indica que se trata de una foria. Se debe identificar y clasificar su dirección, esta tiene que coincidir con ambos ojos y su magnitud. Por ejemplo, si el movimiento es horizontal hacia adentro se está ante una exoforia; si es hacia afuera se trata de una endoforia y si el movimiento es vertical hacia abajo o hacia arriba se está en presencia de una hiperforia o hipoforia respectivamente.
  - Paciente con estrabismo o tropía detectada con el *cover* test. El movimiento en el *uncover* permite diferenciar el tipo de estrabismo: mono fijador, alternante, etc.
- Tercer proceso: *cover* alternante. Se recomienda para medir la desviación con la barra de prismas. Al realizar la maniobra más disociante, ocluir alternamente ambos ojos, empezando por el ojo dominante, si se hubiera determinado, durante tres a cinco segundos cada ojo, de manera que en ningún momento deben permanecer ambos ojos destapados. Neutralizar el movimiento colocando prismas delante de uno de los dos ojos, de manera que se utilizarán prismas base temporal para medir endodesviación, prismas base nasal para medir exodesviación, prismas base superior para medir hipodesviación y prismas base inferior, para medir hiperdesviación.
- Tomar nota del tiempo de la desviación, ya sea foria o tropía, dirección, magnitud en dioptrías prismáticas o grados y demás características, especialmente en el caso de detectar tropías, mono fijador alternante, etc. También se recomienda reflejar si se realiza la prueba con corrección o sin ella, la distancia de realización de lejos o visión cercana y otros datos, dependiendo del caso (flujograma de procesos).

### **2.10.8 Barrillas de Maddox**

El objetivo de realizar esta prueba es para detectar y cuantificar las desviaciones de los ejes visuales y, en algunos casos de diplopía, lograr que el paciente fusione las imágenes. Los materiales necesarios en esta prueba son las barrillas de Maddox, una linterna puntual, barra de prismas, proyector de optotipos.

- La iluminación dentro del consultorio debe ser levemente reducida de lo normal o normal. El paciente debe utilizar su corrección habitual o la nueva que se le está recomendando para cada distancia; pudiera realizar esta prueba sin la corrección, dependiendo de la magnitud.
- Se le solicita al paciente que mantenga la visión en un punto fijo luminoso, para realizar la prueba a distancia lejana, o a 15 o 20 cm para realizarla en visión próxima; la interpretación es igual a toma de lejos.
- Colocar las varillas de Maddox en posición horizontal para medir las desviaciones horizontales y en posición vertical para medir las verticales.

#### Medición de desviaciones horizontales

- Colocar las varillas de Maddox en posición horizontal, primero en ojo derecho; esta producirá una línea vertical delante del ojo.
- Solicitar al paciente que mantenga abiertos ambos ojos con la mirada hacia el punto luminoso, de esta forma la varilla de Maddox provoca una imagen de una línea vertical roja en el ojo derecho mientras que en el ojo izquierdo la imagen es un punto luminoso blanco. Es decir, se produce una separación o rotura de la fusión, pero es necesario que exista visión simultánea.
- Preguntar al examinando cuántas imágenes mira; si el paciente menciona que solo ve una imagen existe supresión y es urgente identificar qué ojo está suprimiendo. En esos casos no se debe continuar con la exploración.

- En el caso de ver un punto de luz y una línea, solicitar al paciente que indique en qué posición está el punto y la línea; pueden existir varias respuestas por parte del paciente.
  - La línea vertical y el punto luminoso coinciden o están superpuestos: eso sugiere que está presente una ortoforia horizontal.
  - Si la línea vertical se sitúa a la izquierda del punto luminoso se está identificando exodesviación.
  - Si la línea vertical roja se sitúa a la derecha, tomando como base la posición del paciente del punto luminoso, se considera una endodesviación.

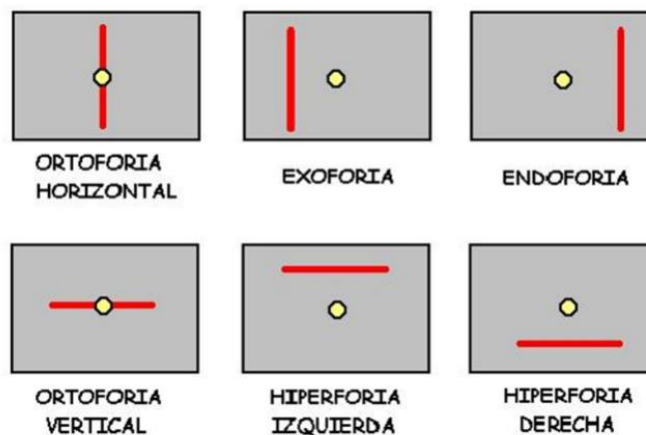


Figura 34:  
Tomada de <http://www.oocities.org/vberbegal/optoIII.htm>

- Medir el valor de la desviación tiene el objetivo de hacer coincidir el punto sobre la línea utilizando prismas con base adecuada para cada tipo de desviación, base temporal para endodesviación y base nasal para exodesviación. El prisma se coloca sobre el ojo que no tiene la varilla de Maddox.
- **Cuantificar las desviaciones verticales.** Colocar la varilla de Maddox en posición vertical; esta producirá una imagen en posición horizontal delante del ojo derecho, en el cual está la varilla de Maddox color rojo.

- Solicitar al paciente que abra ambos ojos y mantenga la mirada en el punto luminoso. De esa manera la varilla de Maddox provoca una línea horizontal roja mientras que en el otro ojo la imagen será un punto luminoso blanco.
- Preguntar al paciente cuántas imágenes mira; si indica que solo ve una imagen, entonces existe supresión. Es importante identificar cuál es el ojo que está suprimiendo, porque en esos casos no es posible continuar con el examen optométrico de identificación de desviaciones.
- En el caso de que no exista supresión, se le solicita al paciente que indique la posición de la línea y el punto; en esta situación pueden obtenerse varias respuestas.
  - La línea horizontal y el punto luminoso coinciden en un punto de la línea o están superpuestos; este es un ojo ortofórico.
  - La línea horizontal roja se sitúa por debajo del punto de luz blanca; en este caso se trata de una hiperdesviación del ojo derecho.
  - La línea horizontal se sitúa por encima del punto luminoso: se está frente a una hipodesviación del ojo derecho.
- El objetivo es hacer coincidir el punto sobre la línea utilizando prismas con bases adecuadas dependiendo de la desviación: base superior para hipo y base inferior para hiper.
- Tomar nota si se realizó con corrección (cc) o sin corrección (sc) y los resultados de lejos (VL) o de visión de cerca (VP) por separado, el tipo de desviación, la dirección de la desviación, si esta es exo, endo, hiper, hipo y por supuesto el poder prismático que la corrige.

### **2.10.9 Test filtro rojo**

Para este proceso clínico se utiliza un filtro rojo y una linterna puntual.

- Primer paso: se recomienda que el examinado utilice la corrección habitual o la nueva, la iluminación ambiente.

- Colocar un filtro rojo en uno de los dos ojos y el otro blanco posicionar la linterna puntual a una distancia entre 40 y 50 cm.
- Solicitar al paciente que indique cuántas imágenes mira; en caso de que vea una sola imagen de color rosado, el paciente presenta fusión. Si indica que mira dos imágenes, identificar si se trata de una exodesviación o una endodesviación (regla de desmarres cuando las imágenes se descruzan los ojos se cruzan, y cuando las imágenes se cruzan los ojos se descruzan), si por el contrario mira una sola imagen blanca o roja se trata de una supresión.

Dejar evidencia por escrito si el paciente presenta fusión o diplopía; identificar el tipo de desviación siguiendo la regla de desmarres o supresión; identificar el ojo

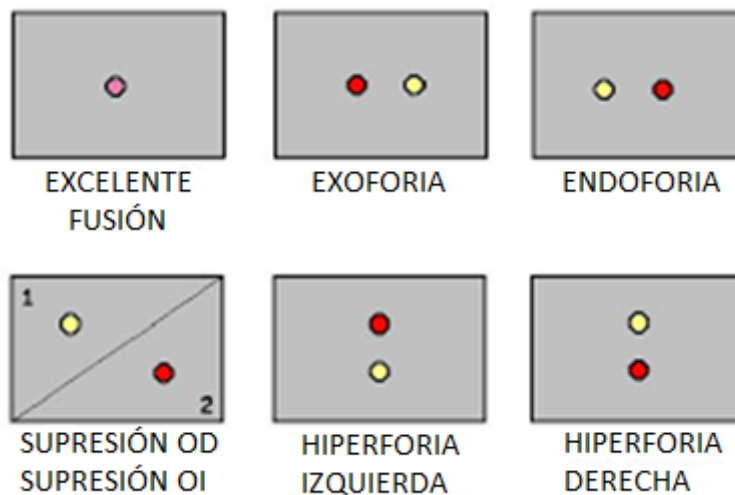


Figura 35: Test filtro rojo

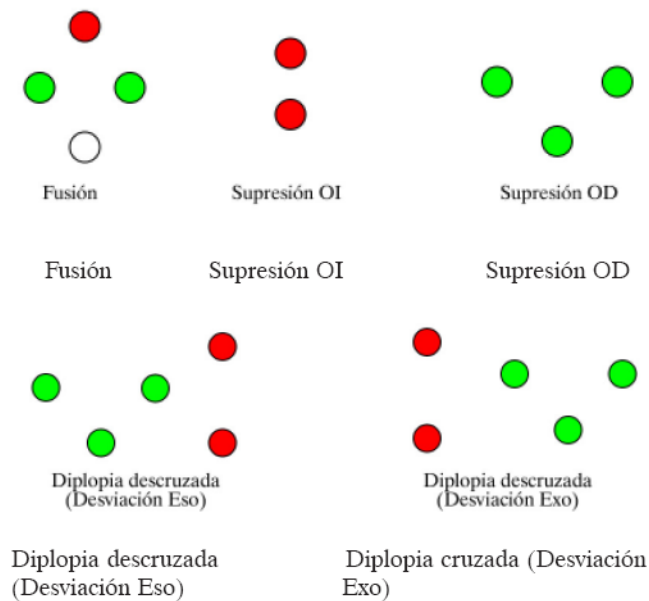
Se representan las posibles respuestas del individuo y de esa manera el optometrista determina la condición de los ojos.

### 2.10.10 Test de Worth

En esta prueba diagnóstica se utiliza equipo y materiales, proyector de optotipo, linterna Worth, foróptero o caja de prueba, filtros rojo y verde.

- Se sugiere que la iluminación de la clínica sea semi oscura, el paciente debe utilizar su corrección de anteojos habitual o la nueva corrección.

- Colocar un filtro rojo en uno de los ojos, de preferencia en ojo derecho; y un filtro verde en el ojo izquierdo. Se puede utilizar el foróptero o la caja de prueba con los filtros de la caja o colocar unos anteojos rojos-verdes sobre los anteojos del paciente.
- Presentar la prueba de Worth a distancia con el proyector de optotipos para realizar la prueba en visión lejana o utilizar una linterna con cuatro puntos de Worth para realizarla en visión próxima.
- Solicitar al paciente que indique cuántos puntos mira, clasificar el caso en función de las posibles respuestas:



*Figura 36: Test luces de Worth*  
 Tomada de <http://optometriaclinica05.blogspot.com/2017/10/vision-binocular.html>

- Refiere que mira cuatro puntos, uno rojo superior, dos verdes horizontales y un blanco inferior: este paciente presenta fusión.
- El paciente indica que observa tres puntos, dos verdes horizontales y un blanco inferior: suprime el punto rojo y este filtro está en el ojo derecho.
- El individuo solo observa el punto rojo superior y el punto blanco inferior: tiene supresión del ojo que tiene el filtro verde.

- Si mira cinco puntos se le pregunta dónde están los puntos color verde (OI) con relación a los rojos (OD). Si los rojos están a la derecha es una diplopía no cruzada y el paciente presenta una endodesviación. Si los rojos están a la izquierda es una diplopía cruzada, el paciente presenta una exodesviación.
- Indicar por escrito si existe fusión o supresión y de qué ojo; o visión simultánea y a qué distancia se realizó la prueba. Además, es importante anotar el tipo de desviación en caso de existir alguna.



## **CAPÍTULO III**

### **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN CUANTO A LOS PROCESOS CLÍNICOS PARA LA DETECCIÓN DE FORIAS Y TROPÍAS EN LAS TRES CIUDADES MÁS IMPORTANTES DE EL SALVADOR DESDE LA PERSPECTIVA DEL OPTOMETRISTA**

#### **3.1 Introducción**

Históricamente se cree que el optometrista no incursiona en el área de las desviaciones oculares y hasta cierto punto es comprensible, ya que para tratar estas condiciones visuales, tiene que estar muy familiarizado y seguro del tipo de estrabismo que padece el paciente y conocer la naturaleza de dicha desviación, pues como se ha mencionado en esta investigación, el optometrista tiene que conocer el tipo de forias o tropías para determinar los procedimientos del tratamiento o referirlo a otro profesional.

Dado que estas anomalías pueden ser causadas por afecciones del sistema visual, sistema motor o del sistema sensorial es importante realizar un estudio minucioso, analítico y clínicos para determinar el mejor tratamiento con el objetivo de recuperar el máximo posible de la condición visual binocular de estos pacientes.

Para conocer la situación actual se aplicó un cuestionario a los optometristas de las tres ciudades más importantes de El Salvador, que son San salvador, Santa Ana y San Miguel. Se efectuó la visita a 84 ópticas; se le preguntó al optometrista de cada una si estaba dispuesto a colaborar en contestar 10 preguntas orientadas a establecer si los optometristas de El Salvador incursionan en el área de estrabismos y forias. Esto con el propósito de contar con datos para responder a la hipótesis de esta investigación y conocer el estado de la atención optométrica acerca de la visión binocular o por lo menos en esas dos afecciones.

#### **3.2 Antecedentes**

En El Salvador no se encuentran referencias de la publicación de estudios relacionados con forias y estrabismo desde la perspectiva del optometrista y que estén disponibles para consulta de los estudiantes y/o profesionales de la salud visual. Generalmente los

únicos profesionales que ofrecen atención especializada en estrabismos son médicos oftalmólogos y, según literatura consultada, el enfoque de ellos se orienta a tratamientos quirúrgicos; por supuesto, después de realizar los respectivos estudios clínicos, por medio de los cuales han determinado el tipo de estrabismo para recomendar el mejor tratamiento desde su punto de vista profesional.

Según este estudio es posible considerar que un porcentaje de los optometristas consideran los estudios clínicos para detección de estas anomalías de la visión binocular, pero que no se cuenta con la cultura investigativa ni el interés en la documentación de casos de esta índole para disponer con antecedentes que ayuden al optometrista a incursionar en esta área de la optometría.

En estas condiciones oculares están involucrados el sistema sensorial, visual y el motor ocular.

### **3.3 Descripción**

La encuesta se realizó en las tres ciudades más importantes del país en las cuales están aglomerada la mayor parte de optometristas que han realizado estudios académicos avalados por el Ministerio de Educación y autorizados por el Ministerio de Salud, por medio del Consejo Superior de Salud Pública para que ejerzan como profesionales de la salud visual en el país.

Considerando que los optometristas desempeñan un papel importante en la salud visual, se decidió aplicar este cuestionario con diez preguntas orientadas a investigar si los optometristas están considerando pruebas clínicas en la práctica diaria con sus pacientes para detectar problemas de la visión binocular, en especial heterotropía y heteroforia. Debido al ritmo de vida que llevan las personas, por cuestiones laborales, de inseguridad, mala alimentación o alimentación no balanceada, uso de tecnología electrónica (monitores), obesidad, diabetes, hipertensión arterial, etc., puede afectar la salud de los individuos. Esto hace que todas las personas estén expuestas a manifestar algunas desviaciones oculares que pueden ser manifiestas o latentes y al no considerar las

pruebas clínicas para su detección se dejan de atender afecciones oculares importantes. La detección y la cuantificación de estas afecciones binoculares es determinante en la salud visual.

Son tres los pasos vitales para la determinación de las líneas que se deben seguir con estos pacientes, a quienes se les puede tratar siempre y cuando se haya determinado qué está causando la desviación y tomar decisiones como la derivación del paciente a otro profesional (oftalmólogo, neurólogo, médico internista, nutricionista, psicólogo, un entrenador para realizar ejercicio, etc.) o recomendar lentes prismáticos, terapias ortópticas o simplemente anteojos con la corrección de la ametropía encontrada. Existe la posibilidad de que el estado de salud del paciente influya en la descompensación de la visión binocular.

### **3.4 Organización**

#### **3.4.1 Aplicación de la encuesta**

La aplicación de esta investigación es a los profesionales del área de optometría de El Salvador, orientada a obtener información sobre la atención en la visión binocular que brindan los optometristas a la población que acude a sus clínicas.

#### **3.4.2 Investigación**

Para sustentar esta investigación y darle respuesta a la hipótesis propuesta en este trabajo se realizó una encuesta a los optometristas de las tres ciudades más importantes de El Salvador, ya que en ellas se encuentra la mayoría de los optometristas del país. El cuestionario se realizó con el objetivo de demostrar que menos de 50% de los optometristas consideran las pruebas clínicas para todos los pacientes que atienden, con el objetivo de detectar y cuantificar forias y tropías en su práctica diaria.

Se encuestó a 84 profesionales optometristas; 100% de ellos manifestó que cuando se percibe o el paciente menciona que siente una molestia específica, el optometrista sospecha de alguna anomalía de la visión binocular y en esos casos realizan pruebas

para confirmar o descartar alguna foria o determinar qué tipo de tropía padece el individuo.

Los 84 optometristas encuestados informan que entre 20 y 30 por ciento del total de los pacientes manifiestan padecer alguna afección de esta índole.

Se formularon diez preguntas con cinco posibles respuestas: “siempre”, “casi siempre”, “de vez en cuando”, “poco” o “nunca”, de las cuales el profesional se decide por una, en función de lo que él considera realizar en su práctica como optometrista.

La ponderación que se considera para cada respuesta es: siempre, 100%; casi siempre, 75%; de vez en cuando, 50%; poco, 25%; y nunca, 0% que el profesional entrevistado considera las pruebas para la detección de desviaciones oculares. El porcentaje que responde nunca justifica que prefiera referir a otro profesional, ya que por lo general ellos (los optometristas) se dedican a refractar exclusivamente, para corregir los problemas de visión más comunes.

En el cuestionario los puntos clave son diagnóstico, métodos de diagnóstico, gravedad de las desviaciones, sistema anatómico ocular, sistema motor ocular, sistema sensorial ocular y si recomiendan tratamiento.

En el caso de la importancia del “diagnóstico”, las dos preguntas que lo contemplan está orientado a cuestionar si los optometristas consideran pruebas clínicas para diagnosticar desviaciones.

En el caso de la importancia del “mismo método”, estas palabras claves van orientadas a si los profesionales de la salud visual utilizan los mismos métodos en el momento de diagnosticar las desviaciones oculares.

La palabra clave “gravedad de forias y tropías”, la pregunta en la cual se contempla está orientada a cuestionar si el optometrista cuantifica los grados prismáticos necesarios para la corrección de estas anomalías o si por la gravedad lo más recomendable es referir.

En el cuestionario son relevantes las palabras clave “sistema anatómico ocular”, cuyo objetivo en esta investigación es determinar si los optometristas definen si la desviación proviene de una afección de este sistema.

Lo esencial de las palabras “sistema motor ocular” es determinar si los optometristas definen si la desviación proviene de una afección de este sistema.

La importancia de las palabras “sistema sensorial ocular” consiste en determinar si los optometristas definen si la desviación proviene de una afección de este sistema.

La última palabra clave en este cuestionario es “tratamiento” y la interrogante que se presentó es que si los optometristas les recomiendan tratamiento a los pacientes una vez detectadas y cuantificadas las afecciones objeto de esta investigación.

En el momento de iniciar con las interrogantes los profesionales aclararon que solo consideran pruebas clínicas para detectar forias o clasificar estrabismos, cuando en la anamnesis los induce a sospechar de alguna anomalía de la visión binocular y que de 20% a 30% de los pacientes los inducen a realizarlas o porque son evidentes. Así que 99% de los optometristas entrevistados confirman que solo a 25% de sus pacientes se le realizan pruebas orientadas a determinar desviaciones no evidentes como las forias.

### **3.4.3 Análisis de la investigación**

En la primera pregunta se les consultó si ellos “consideran las pruebas clínicas para diagnosticar forias en su práctica diaria.

De la población encuestada, 30% respondió que “siempre”, como se presenta en la gráfica 37, pero solo a los pacientes que en la anamnesis los inducen a sospechar de alguna anomalía de las tratadas en este estudio, es decir, las forias.

De acuerdo con los datos proporcionados por la población encuestada, 21% respondió que “casi siempre”, como muestra la figura 19, pero solo a los pacientes que en la anamnesis los inducen a sospechar de alguna anomalía abordada en este estudio.

Según los datos arrojados por la encuesta, 24% respondió que “de vez en cuando”, como se presenta en la figura 19, pero solo a los pacientes que en la anamnesis los inducen a sospechar de alguna anomalía de las estudiadas en esta investigación.

A consecuencia de la encuesta realizada el 25% de ellos respondieron que “poco”, como se presenta en la figura 19, pero solo a los pacientes que en la anamnesis indujera a los profesionales optometristas a sospechar de alguna anomalía en cuestión de este estudio

Los datos encontrados de la población encuestada el 0% de ellos respondieron que “nunca”, como se presenta en la figura 37 (anexo) y tabla 2.

**TABLA 2**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 1**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	25	30%	Muy alta
Casi siempre	18	21%	Alta
De vez en cuando	20	24%	Media
Poco	21	25%	Baja
Nunca	0	0%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia. En esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la segunda pregunta se consultó ¿Considera las pruebas clínicas para diagnosticar tropías en su práctica del día?

En esta pregunta los datos arrojados son: 27% respondió que “siempre”, como se presenta en la gráfica 38 (anexo) y en la tabla 3.

La información brindada por la población encuestada es: 21% respondió que “casi siempre”, como se presenta en la gráfica 38 (anexo) y en la tabla 3.

Los datos proporcionados por los profesionales encuestados indican que 20% de ellos respondió “de vez en cuando”, como muestra la gráfica 38 (anexo) y la tabla 3.

De acuerdo con los datos brindados por la población encuestada, 25% de ellos respondió “poco”, según muestra la gráfica 38 (anexo) y la tabla 3.

De la población encuestada, 6% respondió que “nunca” realizan pruebas complementarias para detectar tropías, como se presenta en la gráfica 20(anexo) y en la tabla 3. Aun cuando la desviación sea evidente el optometrista no realiza examen alguno para determinar qué tipo de tropías está manifiesta; prefiere derivar al paciente con otro profesional de la salud visual.

**TABLA 3**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 2**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	23	27%	Muy alta
Casi siempre	18	21%	Alta
De vez en cuando	17	20%	Media
Poco	21	25%	Baja
Nunca	5	6%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia. En esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la tercera pregunta realizada se consultó: ¿Siempre considera el mismo método para diagnosticar forias?

Así fueron los resultados de la población encuestada: 21% respondió que “siempre” considera el mismo método, como lo presenta la gráfica 39 y la tabla 4.

Según la información proporcionada, 40% respondió que “casi siempre” considera el mismo método, como se presenta en la gráfica 39 y en la tabla 4.

Los datos indican que 24% de los optometristas encuestados “de vez en cuando” utilizan el mismo método, como se presenta en la gráfica 39 (anexo) y en la tabla 4.

De acuerdo con los datos, 11% de la población encuestada respondió que “poco” utilizan el mismo método, como muestra la gráfica 39 (anexo) y la tabla 4.

Según indica la población encuestada, 4% respondió que “nunca” realizan la misma prueba, como se presenta en la gráfica 39 (anexo) y en la tabla 4; prefieren referirlo.

**TABLA 4**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 3**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	18	21%	Muy alta
Casi siempre	34	40%	Alta
De vez en cuando	20	24%	Media
Poco	9	11%	Baja
Nunca	3	4%	Muy baja
	84	100%	

Elaboración propia. En esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la cuarta pregunta se consultó ¿Siempre considera el mismo método para diagnosticar tropías?



De acuerdo con los datos brindados por la población encuestada, 21% respondió que “siempre” utilizan el mismo método, como muestra la gráfica 40 (anexo) y la tabla 5.

Además, 21% de los optometristas encuestados respondieron que “casi siempre” usan el mismo método, como lo presenta la gráfica 40 (anexo) y la tabla 5.

Según los datos de la población encuestada, 32% respondió que “de vez en cuando” utilizan la misma prueba, como lo muestra la gráfica 40 (anexo) y la tabla 5.

Los optometristas respondieron que “poco” utilizan la misma prueba; esto corresponde a 10%, como se presenta en la gráfica 40 (anexo) y en la tabla 5.

De acuerdo con los datos aportados por la población encuestada, 2% respondió que “nunca”, realizan la misma prueba, como se muestra en la gráfica 40 y en la tabla 5; prefieren referirlo a otro profesional.

## TABLA 5

### RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 4

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	18	21%	Muy alta
Casi siempre	29	35%	Alta
De vez en cuando	27	32%	Media
Poco	8	10%	Baja
Nunca	2	2%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la quinta pregunta se consultó ¿Cuántifica la gravedad de las forias en su práctica como optometrista en el día a día?

Los datos informados por los profesionales encuestados indican que 25% de ellos “siempre” cuantifican la desviación encontrada, como se presenta en la gráfica 41 (anexo) y en la tabla 6.

De acuerdo con los datos brindados por la población encuestada, 21% de ellos respondió que “casi siempre” cuantifican la foria, como se presenta en la gráfica 41 (anexo) y en la tabla 6.

Según los datos, de la población encuestada 29% de ellos respondió que “de vez en cuando” miden los grados de desviación que presenta la foria, como lo presenta la gráfica 41 (anexo) y la tabla 6.

De acuerdo con los datos encontrados en la población encuestada, 18% de ellos respondió que “poco” miden los grados de desviación que presenta la foria, como se presenta en la gráfica 41 (anexo) y en la tabla 6.

Datos aportados por los optometristas encuestados indican que 7% de ellos “nunca” cuantifican la foria, como lo muestra la gráfica 41 (anexo) y la tabla 6.

**TABLA 6**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 5**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	21	25%	Muy alta
Casi siempre	18	21%	Alta
De vez en cuando	24	29%	Media
Poco	15	18%	Baja
Nunca	6	7%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa para cuantificarlas.

En la sexta pregunta se consultó ¿Cuantifica la gravedad de las tropías en su práctica como optometrista en el día a día?

Los datos brindados por la población encuestada indican que 21% de los optometristas “siempre” cuantifican los grados de desviación de las tropías, como se presenta en la gráfica 42 (anexo) y en la tabla 7.

Los resultados encontrados en la población encuestada, 29% de los optometristas respondieron que “casi siempre” cuantifican los grados de desviación de las tropías, como se presenta en la gráfica 42 (anexo) y en la tabla 7.

Los datos aportados por la población encuestada indican que 27% de ellos “de vez en cuando” cuantifican los grados de desviación de las tropías, como se presenta en la gráfica 42 (anexo) y en la tabla 7.

De acuerdo con los datos encontrados en la población encuestada, 18% de ellos respondió que “poco” cuantifican los grados de desviación de las tropías, como se presenta en la gráfica 42 (anexo) y en la tabla 7.

Según los datos brindados por los optometristas encuestados, 5% de ellos respondió que “nunca” cuantifican los grados de desviación de las tropías, como se presenta en la gráfica 42 (anexo) y en la tabla 7.

**TABLA 7**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 6**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	18	21%	Muy alta
Casi siempre	24	29%	Alta
De vez en cuando	23	27%	Media
Poco	15	18%	Baja
Nunca	4	5%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa para cuantificar las tropías.

En la séptima pregunta se les consultó “¿Identifican si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular?”

Los datos brindados por la población encuestada indican que 10% de los optometristas “siempre” identifican si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular, como se presenta en la gráfica 43 (anexo) y en la tabla 8.

De los optometristas encuestados 40% respondió que “casi siempre” identifican si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular, como se presenta en la gráfica 43 (anexo) y en la tabla 8.

De acuerdo con los datos aportados por la población encuestada, 24% respondió que “de vez en cuando” identifican si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular, como se presenta en la gráfica 43 y en la tabla 8.

La información obtenida en la encuesta realizada indica que 13% de los optometristas respondieron que “poco” identifican si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular, como se presenta en la gráfica 43 (anexo) y en la tabla 8.

De acuerdo con los datos procedentes de la población encuestada, 13% de los optometristas respondieron que “nunca” identifican si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular, como se muestra en la gráfica 43 en anexos y en la tabla 8. Ellos prefieren referir al paciente a otro profesional.

**TABLA 8**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 7**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	8	10%	Muy alta
Casi siempre	34	40%	Alta
De vez en cuando	20	24%	Media
Poco	11	13%	Baja
Nunca	11	13%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la octava pregunta se les consultó: ¿Identifican si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular?

A esta pregunta la población encuestada respondió: 12%, que “siempre” identifican si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular, como se presenta en la gráfica 44 (anexo) y en la tabla 9.

Los datos arrojados por la encuestada aplicada indican que 38% de los optometristas respondió que “casi siempre” identifican si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular, como se presenta en la gráfica 44 (anexo) y en la tabla 9.

De acuerdo con los datos aportados por la población encuestada, 24% de los optometristas respondió que “de vez en cuando” identifican si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular, como se presenta en la gráfica 44 y en la tabla 9.

Los resultados de la encuesta refieren que 21% de los optometristas respondieron que “poco” identifican cuando la desviación proviene por afección del sistema motor ocular, como se presenta en la gráfica 44 y en la tabla 9.

De acuerdo con los datos, la población encuestada indica que 5% de los optometristas “nunca” identifican cuando la desviación proviene por afección del sistema motor ocular, como se presenta en la gráfica 44 (anexo) y en la tabla 9; ellos prefieren derivar a otro profesional.

**TABLA 9**

**RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 8**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	10	12%	Muy alta
Casi siempre	32	38%	Alta
De vez en cuando	20	24%	Media
Poco	18	21%	Baja
Nunca	4	5%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia y aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la novena pregunta se les consultó: “identifica si la desviación depende de una afección del sistema sensorial ocular”.

Las respuestas indican que 6% de los optometristas “siempre” identifican si la desviación proviene por afección del sistema sensorial ocular, como se presenta en la gráfica 45 (anexo) y en la tabla 10.

Los datos encontrados en la población encuestada reflejan que 35% de los optometristas respondieron que “casi siempre” identifican si la desviación proviene por afección del sistema sensorial ocular, como se presenta en la gráfica 45 y en la tabla 10.

La encuesta realizada arroja datos de que 20% de los optometristas “de vez en cuando” identifican si la desviación proviene de afección del sistema sensorial ocular, como se presenta en la gráfica 45 (anexo) y en la tabla 10.

De acuerdo con los datos de la encuesta, 25% de los optometristas respondió que “poco” identifican si la desviación proviene por afección del sistema sensorial ocular, como se presenta en la gráfica 45 (anexo) y en la tabla 10.

Según los datos aportados por la encuesta, 14% de los optometristas respondió que “nunca” identifican si la desviación proviene por afección del sistema sensorial ocular, como se presenta en la gráfica 45 (anexo) y en la tabla 10.

## TABLA 10

### RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 9

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	5	6%	Muy alta
Casi siempre	29	35%	Alta
De vez en cuando	17	20%	Media
Poco	21	25%	Baja
Nunca	12	14%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia y aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

En la décima pregunta se les consulto: ¿Recomienda tratamientos una vez identificado y cuantificada la desviación?

De acuerdo con los datos aportados en la población encuestada, 42% de los optometristas respondieron que “siempre” les sugieren tratamiento posterior a haberles diagnosticado y cuantificado la desviación, como lo muestra la gráfica 46 y en la tabla 11; por supuesto, si la desviación lo amerita o si lo considera pertinente.

De acuerdo con la información brindada por la población encuestada, 30% de los optometristas respondió que “casi siempre” les sugieren tratamiento posterior a haberles diagnosticado y cuantificado la desviación, como se presenta en la gráfica 46 y en la tabla 11; por supuesto, si la desviación lo amerita o si lo considera pertinente.

De acuerdo con los datos proporcionados por la población encuestada, 5% de los optometristas respondió que “de vez en cuando” les sugieren tratamiento posterior a haberles diagnosticado y cuantificado la desviación, como muestra la gráfica 46 y en la tabla 11; por supuesto, si la desviación lo amerita o si lo considera pertinente.

De acuerdo con los datos encontrados en la encuesta, 7% de los optometristas respondió que “poco” les sugieren tratamiento posterior a haberles diagnosticado y cuantificado la desviación, como se presenta en la gráfica 46 y en la tabla 11; por supuesto, si la desviación lo amerita o si lo considera pertinente.

Los datos aportados por la población encuestada indican que 17% de los optometristas “nunca” les sugieren tratamiento posterior a haberles diagnosticado y cuantificado la desviación; prefieren referir al paciente con otro profesional, como se presenta en la figura grafica 46 y en la tabla 11; por supuesto si la desviación lo amerita o si lo considera pertinente.

**TABLA 11****RESPUESTA DE LA PREGUNTA No. 10**

ALTERNATIVA	Fa	%	CATEGORÍA
Siempre	35	42%	Muy alta
Casi siempre	24	30%	Alta
De vez en cuando	4	5%	Media
Poco	7	7%	Baja
Nunca	14	17%	Muy baja
Total	84	100%	

Elaboración propia, en esta tabla se presentan las alternativas, la frecuencia de aplicación (Fa), el porcentaje que arrojó la investigación y la categoría en función de la alternativa.

**3.4. Aclaraciones de la investigación**

A manera de interpretación de cada pregunta se entiende que es muy bajo el porcentaje de optometristas que consideran las pruebas diagnósticas para detectar y clasificar desviaciones oculares. Si se valora que del cien por ciento de la población que atienden, de 20% a 30% aproximadamente manifiesta molestias que inducen al optometrista a sospechar de alguna desviación.

Para que este realice alguna prueba diagnóstica para detectar algún tipo de anomalía de los ejes visuales, por efectos prácticos se redondeó a 25% el volumen de pacientes que manifiestan algún tipo de molestias que induzcan al profesional a buscar una clase de desviación. De este 25% no todos los pacientes presentan anomalías de desviaciones de los ejes ópticos, algunos presentan problemas de visión común, refractivos, cansancio visual u otro; a quienes sí presentan desviaciones, con mucha responsabilidad, los optometristas manifiestan que les prescriben su tratamiento o en algunos casos, posterior a identificación y cuantificación de las tropías o forias, si consideran necesario los refiere a otro profesional de la salud o le sugiere tratamiento para ayudarle con la condición encontrada.

Es importante que el optometrista cuente con las herramientas necesarias para evaluar y determinar estas afecciones oculares, ya que hoy en día, por lo estresante de la vida,



el trabajo, la delincuencia, el costo de vida, comidas no balanceadas, el sedentarismo, obesidad, diabetes, hipertensión arterial descontrolada, etc. Estas y muchas otras afecciones pueden dar lugar a tener algún tipo de anomalía en la visión y en especial las dos condiciones de las cuales trata esta investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS Y APOORTE DE ESTA INVESTIGACIÓN**

El objetivo primordial de esta investigación de campo es confirmar, mediante una serie de preguntas formuladas a los optometristas de las tres ciudades más importantes de El Salvador, que menos de 50% de estos profesionales no utilizan de forma rutinaria las pruebas clínicas para evaluar, determinar y diagnosticar desviaciones oculares, ni determinar la naturaleza de estas. A la vez, se pretende proporcionar un protocolo sencillo que se puede utilizar en la práctica diaria, de modo que cuenten con las herramientas para identificarlas. En parte, la intención de este trabajo consiste en motivar al optometrista a que incursione en áreas más especializadas y se impulse el posicionamiento de la profesión como optómetra.

Para fortalecer el protocolo de optometría, en las recomendaciones se presentará un protocolo sencillo y práctico, con los menos procedimientos posibles para incluirlo de forma rutinaria a todos los pacientes. Es importante tener en cuenta que algunos casos especiales ameritan apoyarse en otras pruebas para confirmar un diagnóstico.

Cabe destacar que esta investigación de ninguna manera plantea críticas destructivas hacia los optometristas; al contrario, pretende identificar las debilidades que actualmente se observan a simple vista y documentarlas por medio de una investigación seria y real con el propósito de que esas debilidades se conviertan en fortalezas y se realicen acciones orientadas a incrementar los conocimientos del gremio de optometristas en Latinoamérica.

Hipótesis planteada: “En la práctica de la optometría se considera que menos de 50% de los optometristas realizan pruebas diagnósticas para determinar la existencia de forias y tropías y la cuantificación de estas”; la cual se confirmó por medio de la investigación realizada en las ciudades de Santa Ana, San Salvador y San Miguel. Se decidió hacerlo en estas tres ciudades porque en ellas se encuentra la mayoría de los optometristas de El Salvador; en la ciudad de Santa Ana se entrevistó a 17%; en San Miguel, 24%; y en

San Salvador, 59%. Los optometristas de las tres ciudades citadas concuerdan en que las pruebas diagnósticas solo las realizan cuando en la anamnesis el paciente manifiesta alguna molestia que los induce a sospechar que el paciente padece de alguna anomalía de desviación ocular.

Los profesionales manifiestan que estos casos no son comunes, que aproximadamente 20% a 30% del total de pacientes que atienden refieren alguna molestia que les sugiere decidir practicar una prueba para confirmar o desvirtuar una desviación; sin embargo, no definen la procedencia de estas desviaciones. La mayoría de los profesionales indica que del 25% un 7% se confirma como forias o tropías.

Se observó que la actualización académica es importante al diagnosticar el tipo de desviación y determinar la procedencia de estos problemas de la visión binocular. Ocurre que numerosos profesionales, una vez terminan de estudiar, ya no participan en planes de estudio para estar a la vanguardia en los conocimientos del área optométrica.

Hoy en día existe una gama amplia de instituciones que promueven estudios a nivel técnico y no incursionan a fondo en el área de la ortóptica y pleóptica; se considera que esa es una de las razones de la insuficiente respuesta objetiva a los problemas de desviaciones oculares.

Se infiere que los profesionales con el grado de licenciatura están capacitados para detectar y corregir los problemas de la visión binocular; esto no excluye que haya técnicos en optometría que son minuciosos, que entienden estos casos y los resuelven.

Se concluye que en esta investigación de campo se demostró que los profesionales de la optometría no están dando una respuesta idónea a las dos anomalías específicas citadas.

Cabe considerar que estas especialidades académicas solamente se imparten en instituciones de México, Estados Unidos y Colombia.

Es oportuno que instituciones que representan a los optometristas e instituciones educativas deben incluir y profundizar en áreas de la optometría como la visión binocular, ortóptica y pleóptica. Estas áreas son tan amplias que al conocerlas le proporcionan otra perspectiva al optometrista, porque ya no se limita solo a refracción y recomendar el uso de anteojos, sino que se debe ampliar a una atención más completa.

Otra acción que debería practicarse es participar en actividades de educación continua, tales como congresos, charlas, talleres, conversatorios relacionados con la visión binocular, cuyo campo no solo se ocupa de tropías y forias. Es tan amplio y complejo que vale la pena profundizar en conocerlo y ponerlo en práctica para brindar una atención más eficiente.

Otro de los objetivos de esta investigación es identificar las desviaciones latentes y manifiestas, cuantificarlas y definir su procedencia; estas pueden afectar cualquiera de los sistemas que componen todo el mecanismo óptico. Por ello se propone utilizar un protocolo sencillo que se podría aplicar de forma rutinaria en el examen de optometría.

### **Procedimientos clínicos para determinar la naturaleza de forias y tropías desde la perspectiva de un optometrista**

Es importante considerar que los procedimientos en clínica están orientados a determinar la naturaleza de las afecciones en cuestión y para eso en primer lugar, el paciente tiene que estar emetropizado, pudiendo hacer pruebas previas para tener una idea de la condición del individuo, ya que un problema de visión sin corregir puede causar una desviación, como se menciona en el capítulo II, en el apartado Clasificación de las desviaciones oculares.

Lo primero que se tiene que valorar son los músculos extraoculares, realizando motilidad ocular, explorando las nueve posiciones de mirada, como las ducciones y vergencias. Estas pueden ser monoculares o binoculares respectivamente; en el capítulo II se explica cuáles son los músculos que se evalúan en cada movimiento de mirada.

Luego se ha de valorar la desviación en visión cercana y lejana; se continúa con la clasificación de las desviaciones, estas pueden ser forias o tropías. Las valoraciones se realizan con *cover test* y *cover uncover*, tal cual se explica en el capítulo II.

Una vez se define si es tropía o foria se realiza una subclasificación dependiendo de la dirección que presente; se indica qué ojo está afectado o si es alternante. En el caso de que sea tropía es importante valorar la concomitancia y determinar si las imágenes retinianas son maculares o excéntricas, porque dependiendo de la posición de estas es como se tratará la desviación.

Las desviaciones latentes, conocidas como forias, igual que las tropías se clasifican según la dirección: exo, endo, hiper e hipo; y el ojo que esté afectado. Luego se cuantifica la desviación en visión próxima y de lejos; este proceso es importante porque es cuando se escoge el tipo de test que se considere más práctico, la recomendación es usar el *Cover test* con prismas conocido como test Krimsky, utilizar las varillas de Maddox, ambos test son de fácil implementación.

Determinación del tratamiento en función de lo encontrado en el individuo. Hay que recordar que cada paciente se trata individualmente y se debe seleccionar la mejor opción para el paciente; podría ser anteojos con la prescripción refractiva, con prismas, terapias con y sin anteojos, pasivas y activas, hasta referirlo para cirugía después de haber agotado las posibilidades desde la optometría, con recursos ortópticos y pleópticos.

# PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS PARA FORIAS Y TROPIÁS

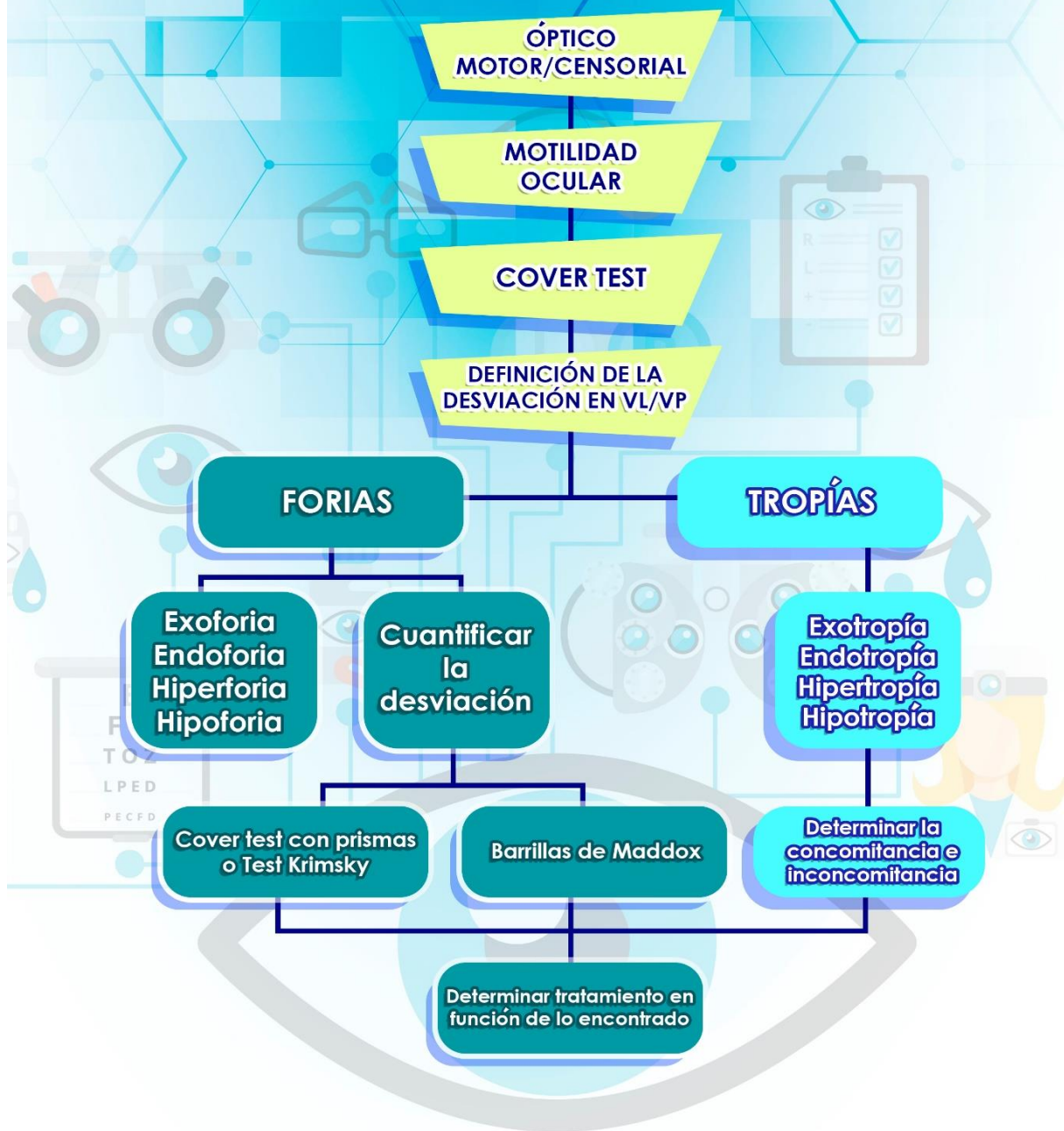


Figura 37. Elaboración propia

## Bibliografía

- 1- Figura 1. El ojo humano. (2018)  
<https://listas.20minutos.es/lista/el-ojo-humano-mitos-y-curiosidades-326470/>
- 2- Figura 2. Alfredo Insausti García. Oftalmología *online*.  
<https://www.ofthalmologia-online.es/anatom%C3%ADa-del-globo-ocular/c%C3%B3rnea/>
- 3- Figura. 3 Wikipedia.org (2019)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Cavidad\\_orbitaria](https://es.wikipedia.org/wiki/Cavidad_orbitaria)
- 4- Figura 4. Elsevier. (2010) Medicina integral  
<https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-integral-63-articulo-el-nervio-optico-los-trastornos-13022952>
- 5- Figura 5. José Perea. (2018) Fisiología motora parte 1  
[www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo2-1.pdf](http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo2-1.pdf)
- 6- Roberto Montes Micó. (2012) Ley de motilidad ocular  
Optometría, aspectos avanzados y consideraciones especiales.
- 7- Figura 6. Visión binocular. (Modificado 2011)  
[www.estudieoptica.com/archivos/modulos/MODULO%204%20%20OPTOMETRIA%202.pdf](http://www.estudieoptica.com/archivos/modulos/MODULO%204%20%20OPTOMETRIA%202.pdf)
- 8- Lora G. McGraw, M. A. (1996) Guión de terapia visual en estrabismo (español)
- 9- Figura 7. José Perea(2017) Fisiología de la visión  
<http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo2-1.pdf>

10-Figura 8. Eyezen (2016) Esfuerzo y fatiga visual.

<https://eyezen.es/fatiga-visual/>

11-David Pickwell. Anomalías de la visión binocular. Segunda edición

12-Figura 9. Salud visual óptica (2018)

<http://saludvisualoptica.com/category/enfermedades-oculares/>

13-Figura 10. Raúl Aguilera Riquelmer. (2018) Alteraciones sensoriales del estrabismo

<https://es.scribd.com/document/337488096/capitulo5-pdf>

14-Figura 11. Benjamín Cummings (2004) es.slideshare.net

<https://www.bing.com/saves?type=images&FORM=INFVLP>

15-Figura 12. José Luis Anabalón (2011) Prueba de impulsos cefálicos

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162011000200004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162011000200004)

16-Figura 13. Saera (2012) Reflejo vestíbulo-ocular

<https://www.saera.eu/vor/>

17-Figura 14. (2016) Nuestros ojos dotnet

<https://nuestrosojos.net/2013/08/15/fatiga-visual-o-astenopia/>

18-Figura 15. The McGraw Hill Companies (2011)

<http://slideplayer.es/slide/5571824/>

19-Figura 16. Chatswood Eyespecialist (2014) Diplopía-doble visión.

<https://www.chatswoodeye.com/diplopia-double-vision/>



20-Figura 17. Cristian Garrido (2012) Tratamiento de insuficiencia acomodativa.  
<http://tratamientoidc.blogspot.com/>

21-Vecilla G. (2010). Manual de optometría. Panamericana.

22-Figura 18. Exámenes clínicos. (2014)  
<http://slideplayer.es/slide/164672/>

23-Figura 19. Airlent (2019) Fijación teórica  
<http://airlens.es/fijacion-teorica-real/>

24-Figura 20. American Academy of Ophthalmology (2019) Test de Hirschberg  
<https://www.aao.org/image/hirschberg-test-2>

25-Figura 21. Mark M. Miller (2019) American Academy of Ophthalmology  
<https://www.aao.org/image/krimsky-test-3>

26-Ana María Parra Arroyo (2017) Visión binocular  
<http://optometriaclinica05.blogspot.com/>

27-Figuras 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 31 YouTube, de versiones y ducciones  
oculares 02 moeduciones

28-Figura 32. Pediatría integral (2018) Ambliopía y estrabismo  
<https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-01/ambliopia-y-estrabismo/>

29-Figura 33. (2017) Diagnostic Evaluation of Strabismus and Torticollis  
<https://entokey.com/diagnostic-evaluation-of-strabismus-and-torticollis/>

30-Figura 34, 35 y 36 Pruebas de gabinete (2009)  
<http://www.oocities.org/vberbegal/optolll.htm>

## Anexos

### “PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS PARA DETERMINAR LA NATURALEZA DE FORIAS Y TROPÍAS DESDE LA PERSPECTIVA DE UN OPTOMETRISTA”

#### Cuestionario

- 1- Considera las pruebas clínicas para diagnosticar forias en su práctica del día a día.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 2- Considera las pruebas clínicas para diagnosticar tropías en su práctica del día a día.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 3- Siempre considera el mismo método para diagnosticar forias.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 4- Siempre considera el mismo método para diagnosticar tropías.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 5- Cuantifica la gravedad de las forias en su práctica como optometrista en el día a día.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 6- Cuantifica la gravedad de las tropías en su práctica como optometrista en el día a día.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 7- Identifica si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 8- Identifica si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 9- Identifica si la desviación proviene por afección del sistema sensorial ocular.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunca
  
- 10- Le recomienda tratamiento una vez identificada y cuantificada la desviación.  
Siempre      Casi siempre      De vez en cuando      Poco      Nunc  
Considera las pruebas clínicas para diagnosticar forias en su práctica del día a día”.

### PREGUNTA No. 1

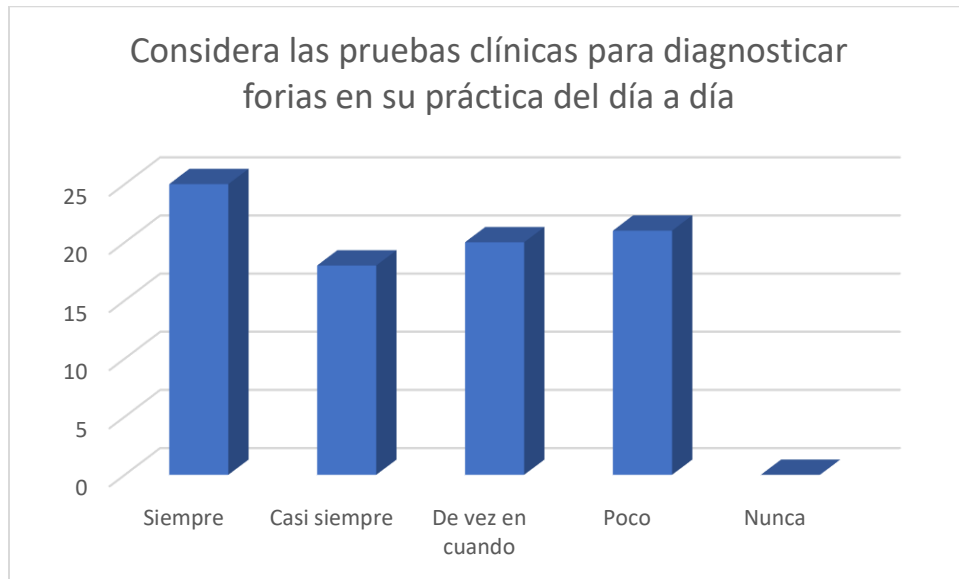


Figura 37. Porcentaje de consideración por parte del optometrista en pruebas diagnósticas para detectar forias. Elaboración propia.

Considera las pruebas clínicas para clasificar tropías en la práctica del día a día

### PREGUNTA No. 2

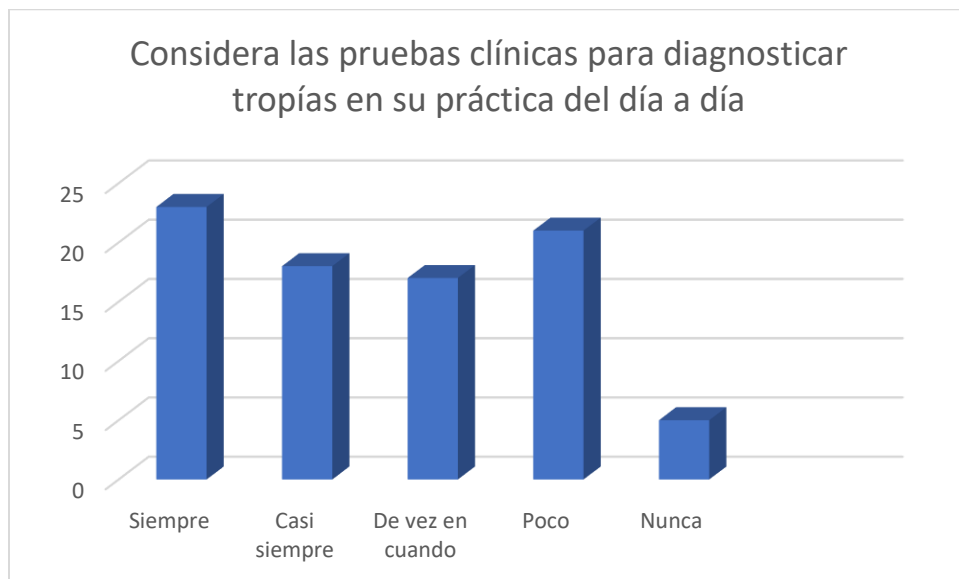


Figura 38. Porcentaje de consideración por parte del optometrista en pruebas diagnósticas para detectar tropías. Elaboración propia.

Siempre considera el mismo método para diagnosticar forias

### PREGUNTA No. 3

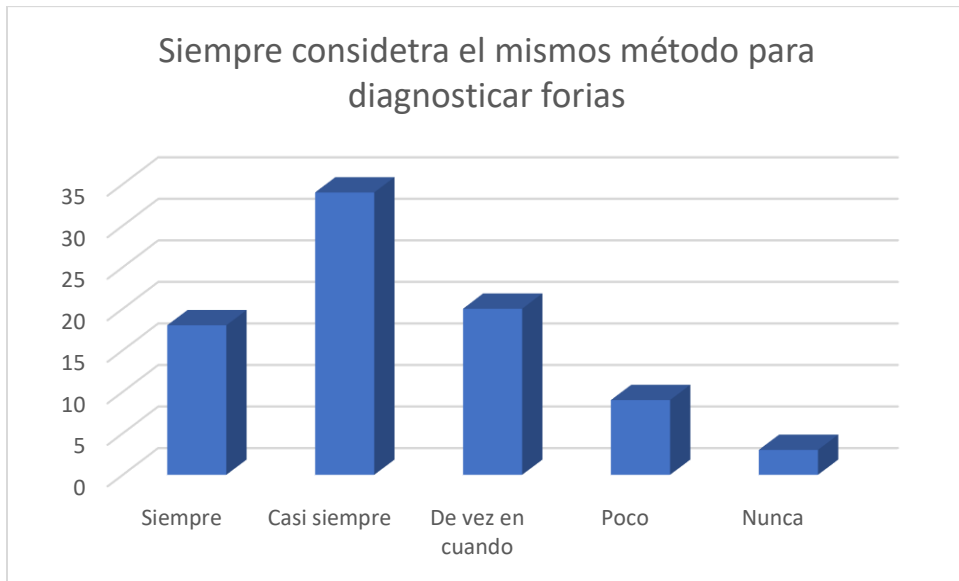


Figura 39. Porcentaje de consideración por parte del optometrista en la misma prueba para diagnosticar y detectar forias.  
Elaboración propia.

### Siempre considera el mismo método para diagnosticar tropías

### PREGUNTA No. 4

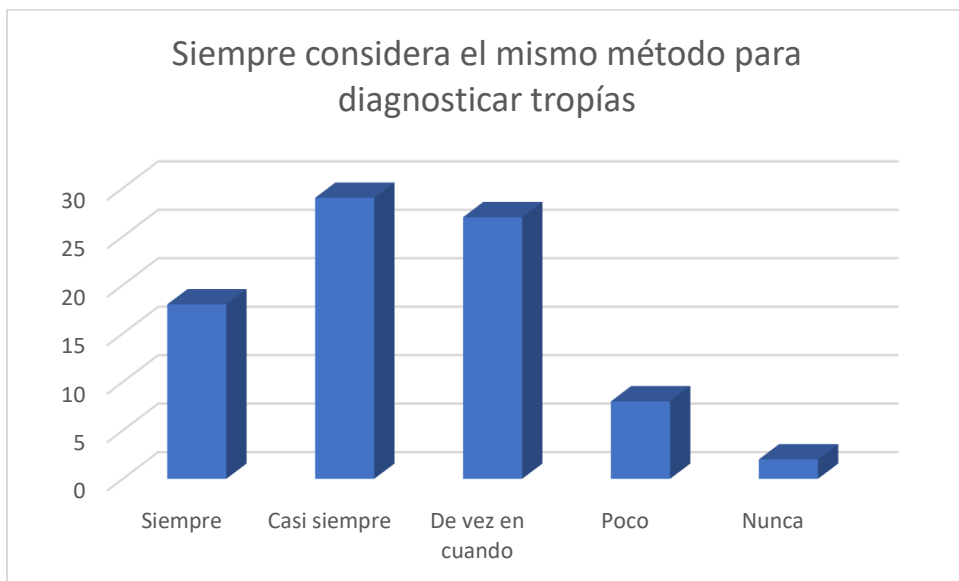


Figura 40. Porcentaje de consideración por parte del optometrista en la misma prueba para diagnosticar y detectar tropías.  
Elaboración propia.

Cuantifica la gravedad de las forias en su práctica como optometrista en el día a día

### PREGUNTA No. 5

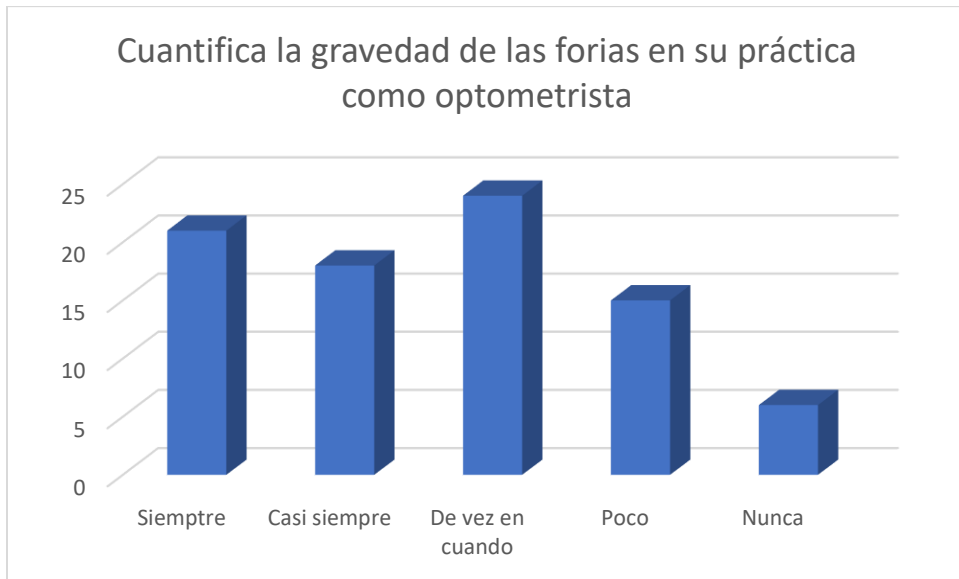


Figura 41. Porcentaje de la investigación de los optometristas encuestados que cuantifican las forias. Elaboración propia.

Quantifica la gravedad de las tropías en su práctica como optometrista en el día a día

### PREGUNTA No. 6

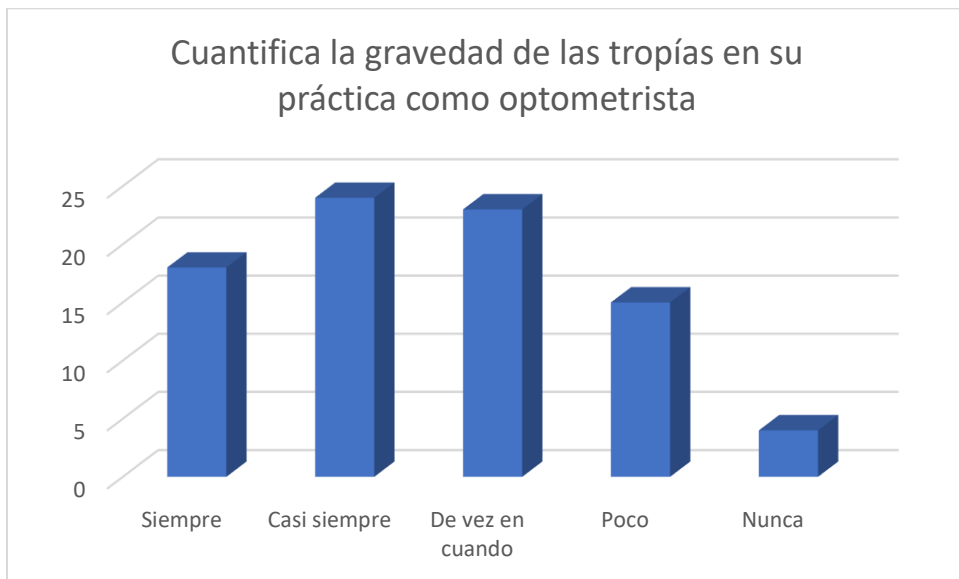


Figura 42. Porcentaje de la investigación de los optometristas encuestados que cuantifican las tropías.

Elaboración propia.

Identifica si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular

### PREGUNTA No. 7

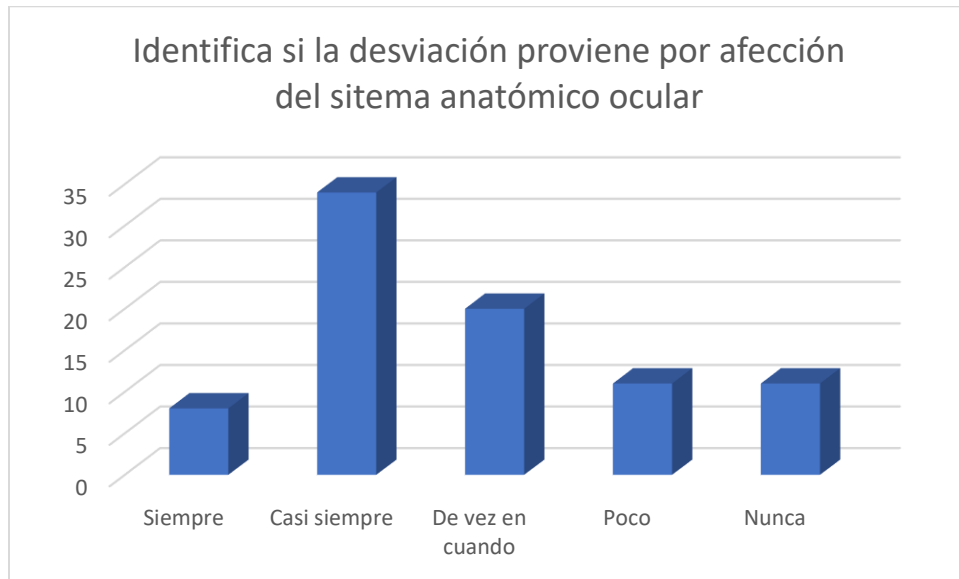


Figura 43. Porcentaje de la investigación de los optometristas encuestados que identifican si la desviación es a causa de afección del sistema anatómico a nivel de cara. Elaboración propia.

### Identifican si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular

#### PREGUNTA No. 8

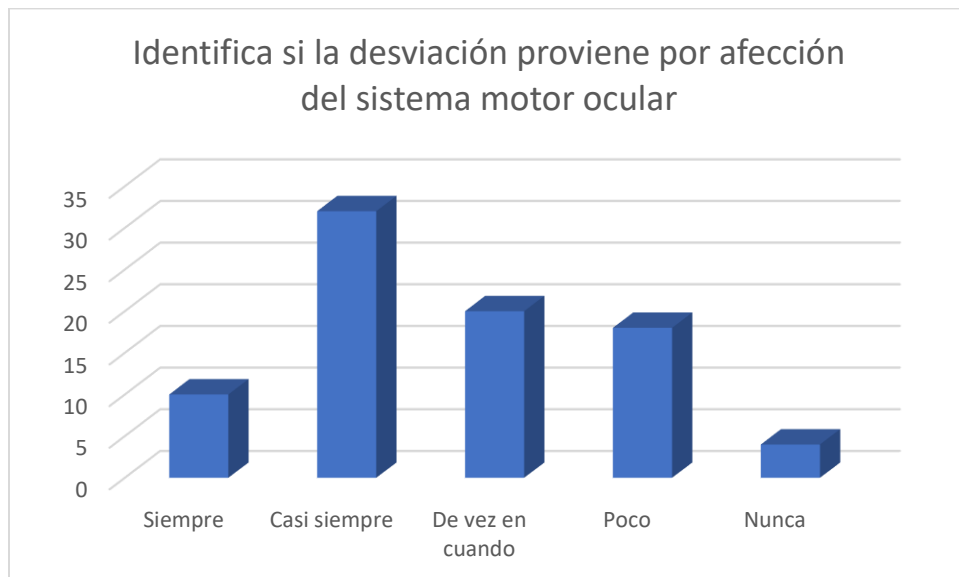


Figura 44. Porcentaje de la investigación de los optometristas que manifiestan identificar si la desviación es a causa de afección del sistema motor ocular. Elaboración propia.

### Identifica si la desviación depende de una afección del sistema sensorial ocular

### PREGUNTA No. 9

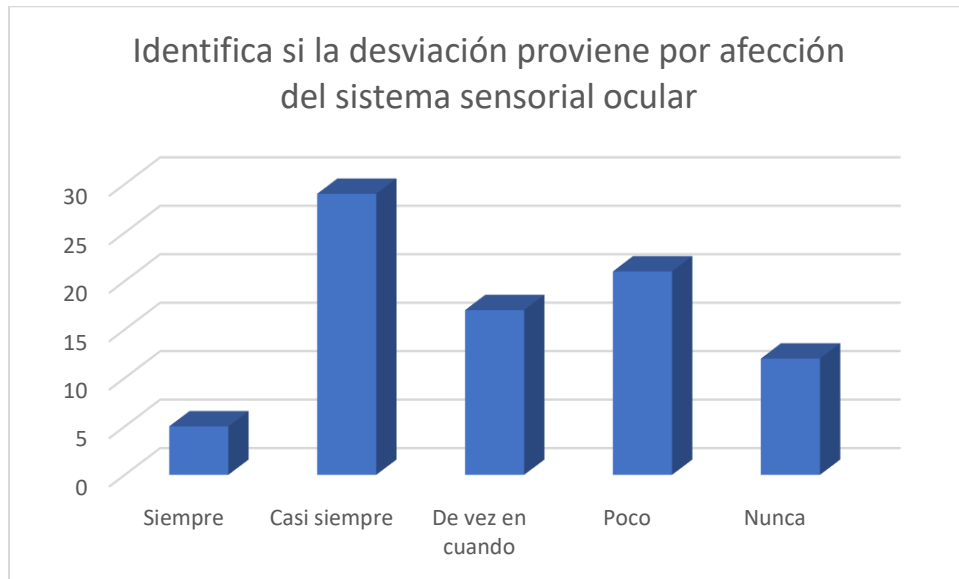


Figura 45. Porcentaje de la investigación de los optometristas que manifiestan que identifican si la desviación es a causa de afección del sistema sensorial ocular. Elaboración propia.

Le recomienda tratamiento una vez identificada y cuantificada la desviación

### PREGUNTA No. 10

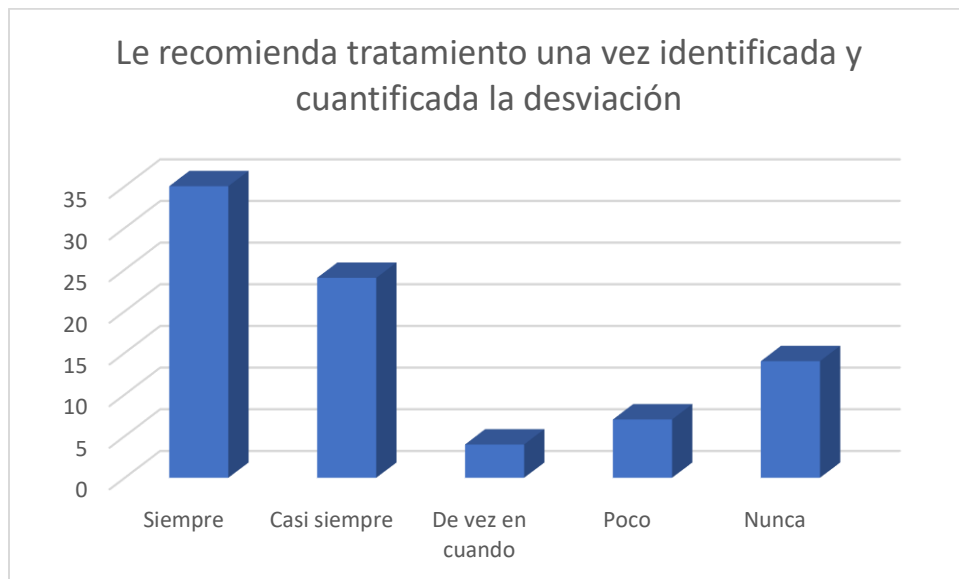


Figura 46. Porcentaje de la investigación de los optometristas que manifiestan que dejan tratamiento una vez identificada y cuantificada la desviación. Elaboración propia.

### Tabulación de los datos encontrados

1- Considera las pruebas clínicas para diagnosticar forias en su práctica del día a día.

Siempre	////	////	////	////	////				25
Casi siempre	////	////	////	///					18
De vez en cuando		////	////	////	////				20
Poco	////	////	////	////	/				21
Nunca									0
<b>Total</b>									<b>84</b>

2- Considera las pruebas clínicas para diagnosticar tropías en su práctica del día adía.

Siempre	////	////	////	////	///				23
Casi siempre	////	////	////	///					18
De vez en cuando		////	////	////	///				17
Poco	////	////	////	////	/				21
Nunca	////								5
<b>Total</b>									<b>84</b>

3- Siempre considera el mismo método para diagnosticar forias.

Siempre	////	////	////	///					18
Casi siempre	////	////	////	////	////	////	////	///	34
De vez en cuando		////	////	////	////				20
Poco	////	///							9
Nunca	///								3
<b>Total</b>									<b>84</b>

4- Siempre considera el mismo método para diagnosticar tropías.

Siempre	////	////	////	///					18
Casi siempre	////	////	////	////	////	////	///		29
De vez en cuando		////	////	////	////	////	///	///	27
Poco	////	///							8
Nunca	///								2
<b>Total</b>									<b>84</b>



5- Cuantifica la gravedad de las forias en su práctica como optometrista en el día a día.

Siempre	////	////	////	////	/						21
Casi siempre	////	////	////	///							18
De vez en cuando		////	////	////	////	///					24
Poco	////	////	////								15
Nunca	////	/									6
<b>Total</b>											<b>84</b>

6- Cuantifica la gravedad de las tropías en su práctica como optometrista en el día a día.

Siempre	////	////	////	///							18
Casi siempre	////	////	////	////	////	///					24
De vez en cuando		////	////	////	////	///					23
Poco	////	////	////	///							15
Nunca	///										4
<b>Total</b>											<b>84</b>

7- Identifica si la desviación proviene por afección del sistema anatómico ocular

Siempre	////	///									8
Casi siempre	////	////	////	////	////	////	////	///			34
De vez en cuando		////	////	////	////						20
Poco	////	////	/								11
Nunca	////	////	/								11
<b>Total</b>											<b>84</b>

8- Identifica si la desviación proviene por afección del sistema motor ocular.

Siempre	////	////									10
Casi siempre	////	////	////	////	////	////	////	///	///		32
De vez en cuando		////	////	////	////						20
Poco	////	////	////	///							18
Nunca	///										4
<b>Total</b>											<b>84</b>

9- Identifica si la desviación proviene por afección del sistema sensorial ocular.

Siempre	////								5
Casi siempre	////	////	////	////	////	////	////		29
De vez en cuando	////	////	////	////	//				17
Poco	////	////	////	////	/				21
Nunca	////	////	//						12
<b>Total</b>									<b>84</b>

10- Le recomienda tratamiento una vez identificada y cuantificada la desviación.

Siempre	////	////	////	////	////	////	////	////	35
Casi siempre	////	////	////	////	////				24
De vez en cuando	////								4
Poco	////	//							7
Nunca	////	////	////						14
<b>Total</b>									<b>84</b>