



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
"CORDILLERA"

CARRERA DE OPTOMETRIA

RELACION DE LA CAMPIMETRIA VISUAL COMPUTARIZADA Y LA TOMOGRAFIA  
DE COHERENCIA OPTICA EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE GLAUCOMA EN LA  
CLINICA SANTA LUCIA EN EL PERIODO DE 2014

PROPUESTA: DISEÑO Y ELABORACION DE UN CD INTERACTIVO DE LOS  
EXÁMENES DE ELECTRODIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE GLAUCOMA  
DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
CORDILLERA

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Tecnólogo en Optometría

Autora: Katherine Estefanía Estrada Luna

Tutor: OPT. Flor Leiddy Piña G.

Quito, Octubre 2014



## DECLARATORIA

Declaro que la investigación es absolutamente original, autentica, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

---

Katherine Estefanía Estrada Luna

C.I.070432710-5



## **CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Katherine Estefanía Estrada Luna alumna de la Escuela de Salud, carrera de Optometría, libre y voluntariamente cedo los derechos de autor de mi investigación en favor Instituto Tecnológico Superior “Cordillera”.

---

Katherine Estefanía Estrada Luna

C.I.070432710-5



## AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar cada paso de mi formación profesional y hacer en mí su voluntad de poder servir a mi prójimo.

A la Clínica Santa Lucía por abrirme las puertas de su prestigioso establecimiento para llevar a cabo la realización de este proyecto.

Estoy infinitamente agradecida con el Dr. Carlos Luis Chacón quien amablemente compartió conmigo información muy valiosa y confidencial sobre el proceso que lleva a un diagnóstico de Glaucoma, fue un gran honor haber compartido un semestre con usted.

Estimada Opt. Ana María Núñez M., gracias por hacer tuya la emoción de llevar a cabo esta investigación que todos creían ser una idea descabellada, te agradezco haber sido la única luz que permanecía encendida cuando muchas se apagaban, con eso entendí que sólo quienes aman su profesión no ven limitaciones.

A Marianita Alarcón por ese gran vínculo de amistad, confianza y respeto creado al compartir tu área de trabajo conmigo.

Opt. Sofía Quiroga gracias por confiar en mí, quizá no suene relevante pero saber que alguien confía en ti lo motivan a seguir adelante.

A mi tutora Opt. Flor Piña, Opt. Catalina Vargas M y a la Lic. Leydi Torrente por ser guías en el desarrollo y estructura de este proyecto.



## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres: Dr.Segundo Estrada P. y Raquel Luna A., por estar siempre a mi lado pese a la distancia física que nos separa, por apoyarme en mi formación profesional y formar parte de cada decisión tomada, con su ayuda siempre han sido las más acertadas. Ahora siendo madre entiendo lo que los padres quieren para sus hijos y el sacrificio que hacen al verlos partir de su hogar para que se preparen y puedan enfrentar a la vida. Ha sido un privilegio ser su hija y quiero que sepan que son los mejores padres del mundo.

A mi hijo José Francisco Mejía Estrada por esas horas que no pude jugar contigo, verte sonreír, ver tus dibujos favoritos o simplemente verte, tú eres el centro de mi vida, todo lo que hago lo hago pensando en ti, en tu bienestar y tu futuro, haces que cada día quiera ser mejor persona, profesional y madre.

A mi esposo Opt. Cristian David Mejía B. por tu comprensión, confianza en lo que soy y puedo hacer pero sobre todo, por ese inmenso amor que me das cada día.



## Índice General

• Portada	
• Carátula	
• Declaración de aprobación tutor y lector .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
• Declaración de autoría del estudiante .....	ii
• Declaración de cesión de derechos a la institución .....	iii
• Agradecimiento .....	iv
• Dedicatoria .....	v
• Índice general .....	vi
• Índice de tablas .....	viii
• Índice de ilustraciones .....	ix
• Índice de imágenes .....	ix
• Resumen ejecutivo .....	xii
• Abstract .....	xiii
• Introducción .....	xiv
Capítulo I: El problema .....	1
1.01 Planteamiento del problema .....	1
1.02 Formulación del problema .....	2
1.03 Objetivo general .....	2
1.04 Objetivos específicos .....	2
Capítulo II: Marco teórico .....	3
2.01 Antecedentes del Estudio .....	3
2.02 Fundamentación Teórica .....	4
2.02.01 Glaucoma .....	4
2.02.02 Clasificación de glaucoma .....	5
2.02.03 Presión intraocular .....	8
2.02.04 Hipertensión ocular .....	8
2.02.05 Humor acuoso .....	8



2.02.06	Drenaje del humor acuoso.....	10
2.02.07	OCT: tomografía de coherencia óptica. ....	11
2.02.08	Realización de un oct. ....	16
2.02.09	Campo visual. ....	24
2.02.10	Campimetría visual computarizada. ....	33
2.02.11	Detección de glaucoma a través de campímetro computarizado (CVC) Humphrey. ....	36
2.02.12	Parámetros de prueba. ....	37
2.02.13	Preparación del paciente. ....	39
2.02.14	Formatos de impresión disponibles.....	40
2.02.15	Lectura de campos visuales. ....	42
2.02.16	Fases de la evolución. ....	51
2.03	Fundamentación conceptual (definición de términos básicos o glosario de Términos) .....	53
2.04	Fundamentación legal.....	56
2.05	Formulación de hipótesis o Preguntas Directrices de la investigación.....	60
2.06	Caracterización de las Variables Preguntas Directrices de la investigación .....	60
2.07	Indicadores.....	61
Capítulo III: Metodología.....		63
3.01	Diseño de la investigación.....	63
3.02	Población y Muestra .....	63
3.03	Operacionalización de Variables.....	66
3.04	Instrumentos de Investigación.....	67
3.05	Procedimientos de la investigación .....	67
3.06	Recolección de la Información.....	71
Capítulo IV: Procesamiento y análisis.....		72
4.01	Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos .....	72
4.02	Conclusiones del análisis estadístico .....	82
4.03	Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación. ....	82
Capítulo V: Propuesta.....		83
5.01	Antecedentes. ....	83
5.02	Justificación.....	83



5.03	Objetivo.....	84
5.04	Descripción.....	84
5.05	Formulación del proceso de aplicación de la propuesta .....	84
Capítulo VI: Aspectos administrativos.....		85
6.01	Recursos.....	85
6.02	Presupuesto .....	86
6.03	Cronograma .....	87
Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones.....		88
7.01	Conclusiones .....	88
7.02	Recomendaciones.....	89
Bibliografía.....		90
Anexos .....		92

## Índice de Tablas

<i>Tabla 1.-Caracterización de las Variables.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 2.-Diagnósticos de las historias clínicas seleccionadas (Población).....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 3.-Operacionalización de Variables.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 4.-Tipos de glaucoma .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 5.-Rango de edades de la muestra.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 6.-Simetría de las RNFL.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 7.-Análisis del Espesor de células ganglionares de pacientes con glaucoma de acuerdo al tiempo de diagnóstico. ....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 8.-Defectos del campo visual encontrados en pacientes con glaucoma en OD. ....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 9.-Defectos del campo visual encontrados en pacientes con glaucoma en OI.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 10.-Presupuesto.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 11.-Cronograma de Actividades.....</i>	<i>87</i>



## Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1.-Desglose de los diagnósticos encontrados en las HC revisadas.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 2.-TIPOS DE GLAUCOMA.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 3.-Rango de edades de la muestra.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 4.-Gráfico de Simetría de la RNFL. ....</i>	<i>75</i>
<i>Ilustración 5.-Espesor de células ganglionares en pacientes con 1-5 años de Dx.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 6.-Espesor de células ganglionares en pacientes con 5-10 años de Dx.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 7.-Defectos del campo visual en ojo derecho. ....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 8.-Defectos del campo visual en ojo izquierdo.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 9.-Relación de OCT y C.V.C .....</i>	<i>81</i>

## Índice de Imágenes

<i>Imagen 1.- Patogenia del Glaucoma .....</i>	<i>7</i>
<i>Imagen 2.-Drenaje del Humor Acuoso .....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen 3.-Tomógrafo de Coherencia Óptica .....</i>	<i>12</i>
<i>Imagen 4 .-Cambios Parapapilares.....</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 5.-Alteraciones Características del Glaucoma .....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 6.- Alteraciones Características del Glaucoma.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 7: Alteraciones Características del Glaucoma.....</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 8.-Pantalla de Identificación del Paciente.....</i>	<i>17</i>
<i>Imagen 9.- Haz de Tomografía.....</i>	<i>19</i>
<i>Imagen 10.- Analisis del espesor de la RNFL.....</i>	<i>20</i>
<i>Imagen 11.-Análisis en AO de la ONH Y RNFL.....</i>	<i>21</i>
<i>Imagen 12.-Análisis de Progresión Guiada (GPA) dela RNFL.....</i>	<i>22</i>



<i>Imagen.13.- GPA de la ONH.....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 14.-Buena calidad de la imagen de extremo a extremo.....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 15.-Buena Calidad de la imagen.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen 16.-Campo Visual comparado con una Isla de Visión Rodeada por un mar de ceguera.....</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 17.-Límite del campo visual normal.....</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 18.- Hemianopsia homónima total.....</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 19.-Hemianopsia homónima parcial.....</i>	<i>29</i>
<i>Imagen 20.-Hemianopsia parcial incongruente.....</i>	<i>29</i>
<i>Imagen 21.-Hemianopsia homónima doble.....</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 22.-Hemianopsia Altitudinal.....</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 23.-Hemianopsia Bitemporal.....</i>	<i>31</i>
<i>Imagen 24.-Cuadrantanopsia Homónima.....</i>	<i>31</i>
<i>Imagen 25.-Perímetro de Goldman.....</i>	<i>34</i>
<i>Imagen 26.-Perímetro de Tubingen.....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 27.-Analizador de Campo Humphrey.....</i>	<i>36</i>
<i>Imagen 28.-Soporte de Lente de Prueba.....</i>	<i>37</i>
<i>Imagen 29.-Copia de Resumen Impreso.....</i>	<i>40</i>
<i>Imagen 30.-Copia Impresa de Campo Único.....</i>	<i>41</i>
<b><i>Imagen 31.-Copia Impresa de Analisis de Cambio.....</i></b>	<b><i>41</i></b>
<i>Imagen 32.-Datos del Paciente.....</i>	<i>42</i>
<i>Imagen 33.-Índices de Fiabilidad.....</i>	<i>42</i>
<i>Imagen 34.-Transformación a porcentaje en pérdida de fijación.....</i>	<i>43</i>
<i>Imagen 35.-Diagrama de desviación total.....</i>	<i>43</i>
<i>Imagen 36.-Diagrama de Probabilidad.....</i>	<i>44</i>
<i>Imagen 37.-Símbolos de Probabilidad.....</i>	<i>44</i>
<i>Imagen 38.-Diagrama de Desviación.....</i>	<i>45</i>



<i>Imagen 39.-Índices Globales</i> .....	46
<i>Imagen 40.-Gráfico de la mirada</i> .....	47
<i>Imagen 41.-Análisis de Cambio de índices Globales</i> .....	48
<i>Imagen 42.-Regresión Lineal</i> .....	49
<i>Imagen 43.-Símbolos de Escala de Grises</i> .....	50
<i>Imagen 44.-Glaucoma Declarado</i> .....	52
<i>Imagen 45.-Glaucoma Terminal</i> .....	53
<i>Imagen 46.-Procedimiento de la Investigación</i> .....	67
<i>Imagen 47.-Datos de Historia Clínica</i> .....	71



## Resumen

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el glaucoma constituye la segunda causa de ceguera en el mundo, es considerada también una enfermedad silenciosa ya que el individuo no sabe que la padece si no es hasta que la evolución de esta alteración se encuentra en una fase intermedia- avanzada en donde se han perdido aproximadamente el 40% de células nerviosas de la retina. Esta enfermedad se caracteriza por afectar al nervio óptico, generar un adelgazamiento de las fibras nerviosas de la retina (RNFL) y disminuir el espesor macular. El factor más importante es la presión intraocular (PIO, valor normal 10-20mmHg) ya que depende de ella acelerar o mantener la progresión del daño de estas estructuras aunque existen casos en que se diagnostica glaucoma a pacientes que tienen una PIO normal. En fases avanzadas de glaucoma se pueden observar cambios mediante Oftalmoscopia; donde se encontrará un agrandamiento de la excavación y tortuosidad en la emergencia de vasos. Para un diagnóstico precoz es fundamental realizar exámenes especiales de electrodiagnóstico como Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) y Campimetría Visual Computarizada (C.V.C), entre otros que son de gran utilidad. En este trabajo se analizó los resultados de OCT y CVC para encontrar un parámetro que los relacione con el daño causado a nivel anatómico y funcional.



## Abstract

According to the World Health Organization (WHO) glaucoma is the second cause of blindness in the world, it is also considered a silent disease because people do not know they have it if not until the evolution of this alteration is in one intermediary advanced stage where they have lost about 40% of nerve cells in the retina. This disease is characterized by affecting the optic nerve, generating a thinning of the retinal nerve fiber (RNFL) and macular thickness decrease. The most important factor is the intraocular pressure (IOP, normal value 10-20mmHg) because it depends accelerate and sustain the progression of damage to these structures; although, there are cases where patients are diagnosed with glaucoma have normal IOP. In advanced stages of this illness the changes can be observed by ophthalmoscopy; where it will found excavation enlargement and tortuosity in the emergency of vessels. For an early diagnosis is essential to conduct special tests and Electro Optical Coherence Tomography (OCT) and Computerized Visual Perimetry (CVC) and others witch are very useful. In this paper the results of OCT and CVC was analyzed to find a parameter that relates to the damage to anatomical and functional level.

## INTRODUCCION

El presente trabajo fue elaborado con la finalidad de brindar conocimientos importantes sobre el Glaucoma, es una de las muchas alteraciones a nivel ocular que tiene suma importancia en nuestra vida profesional ya que si no es a diario, por lo menos una de 10 veces nos encontraremos frente a un paciente con esta enfermedad.

Por este motivo se hablará de los diferentes exámenes que se deben realizar para descartar o confirmar la presencia de esta alteración; así como también para llevar un seguimiento de su evolución. Se describirá con énfasis dos de los exámenes de electrodiagnóstico esenciales que permiten cualificar y cuantificar el daño que causa el glaucoma; como lo es la Tomografía de Coherencia Óptica y la Campimetría Visual Computarizada.



## Capítulo I: El problema

### 1.01 Planteamiento del problema.

El glaucoma en la mayoría de los casos es una enfermedad silenciosa la cual en sus etapas iniciales no presenta sintomatología, es por esto que en la mayoría de casos su diagnóstico se dará en etapas muy avanzadas en las que resulta casi imposible evitar que su visión disminuya progresivamente, esto se debe a que en el glaucoma las estructuras más afectadas son las fibras nerviosas del nervio óptico, la retina que van perdiendo su grosor, la mácula pierde su espesor y la papila en la que se evidencia un aumento en su excavación. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el glaucoma constituye la segunda causa de ceguera en el mundo después de las cataratas, y la primera de carácter irreversible. (OMS, 2014).

Al estudiar el glaucoma en diferentes asignaturas, se ha planteado una serie de cuestionamientos, que no han sido contemplados en estudios investigativos en nuestro país o se han tratado parcialmente en otros países y no siempre son llevados a cabo por optómetras sino por médicos oftalmólogos.

Sabiendo que el optómetra cumple un rol muy importante al ser un profesional de atención primaria de la salud visual de un país, debería conocer la evolución de esta patología, saber reconocer sus inicios y repercusión en la salud visuocular ordenando exámenes complementarios, pero se ha encontrado un vacío al tratar esta condición y es correlacionar dichos exámenes para así determinar la presencia de un posible glaucoma.

Esto ha motivado la realización de este estudio descriptivo entre la relación de la Campimetría Computarizada y La Tomografía de Coherencia Óptica (OCT).



La propuesta de esta investigación a los médicos Oftalmólogos de la Clínica Santa Lucía para despejar la relación que pudiera existir entre la Campimetría Computarizada y el OCT, se ha dispuesto recolectar la información que también será de gran aporte para esta institución de salud y para los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Cordillera la creación de un CD interactivo de los exámenes de electrodiagnóstico para la detección de glaucoma, les ayudará a aclarar las interrogantes que los estudiantes de la carrera de optometría establecen, en cuanto al tema de la alteración de la Presión Intraocular (PIO), campo visual y el glaucoma.

### **1.02 Formulación del problema**

¿Qué relación existe entre los resultados de campimetría computarizada y los resultados de la tomografía de coherencia óptica en pacientes con glaucoma que se realizaron ambos exámenes en la clínica Santa Lucía del Distrito Metropolitano de Quito en el periodo 2014?

### **1.03 Objetivo general**

Determinar la relación existente entre los resultados de la Campimetría y OCT en pacientes diagnosticados con glaucoma que se realizaron ambos exámenes en la Clínica Santa Lucía en el periodo 2014.

### **1.04 Objetivos específicos**

- Determinar qué tipo de glaucoma tiene mayor incidencia en pacientes diagnosticados con esta enfermedad en la clínica Santa Lucía del Distrito Metropolitano de Quito en el periodo 2014
- Comparar los resultados de la Campimetría y los de OCT de los pacientes de acuerdo a la edad
- Informar sobre la importancia de un diagnóstico oportuno de glaucoma.
- Diseñar y elaborar un CD interactivo de los exámenes de electrodiagnóstico para la detección de glaucoma.

## Capítulo II: Marco teórico

### 2.01 Antecedentes del Estudio

En el estudio de la relación Anatómica del Campo Visual y las Fibras del Nervio Óptico en pacientes con Glaucoma realizado por del Instituto Balear de Oftalmología I.B.O a cargo de los doctores Dr. Juan Sánchez Navés Dr. Salvador Balle Monjo Dra. Isabel Cacho Bovillo Dr. Vicente Guimerá Bordes, se mostró la relación anatómica que existe entre la prueba de OCT y campimetría computarizada. Para ello cruzaron los 55 puntos del campo visual con las 255 medidas que realiza de forma circular el OCT sobre la cabeza del nervio óptico se concluyó que: la representación cortical de la imagen está altamente asociada a la densidad de células ganglionares que a su vez de la excentricidad de la retina. (Dr. Juan Sánchez Navés, 2009)

Wollstein y Cols. Comprobaron el espesor de la RNFL en pacientes glaucomatosos y sospechosos de glaucoma en un estudio longitudinal. Se comprobó una progresión de los cambios mayor en OCT que en campimetría los cuales podrían suponer una mayor sensibilidad de la OCT en el diagnóstico de la progresión del glaucoma o una mayor frecuencia de falsos positivos. (Gupta, 2010)

Quigley et al demostró en un estudio realizado sobre 17 ojos de cadáver, que tras una pérdida global de un 35.7% de las CGR se producía un patrón de desviación estándar acumulativo (CPSD)  $<0.5\%$  en la perimetría computarizada estándar (SAP), y que una pérdida del 25% de las CGR producía una pérdida de 5 dB de sensibilidad. (Boyd, 2009).

En otro estudio realizado sobre 10 ojos con sospecha de glaucoma y campos visuales normales se demostró que en 7 de estos, el número de axones de las CGR estaba 2 desviaciones estándar (DS) de los valores normales. (Gupta, 2010)



Según estudios realizados en Baltimore Eye Study, la prevalencia de glaucoma entre la población blanca fue 3.5 veces más alta en individuos de 70-80 años que en la de los de 40-50 años. (Vecilla, 2010).

El espesor de RNFL medido mediante OCT muestra un alto nivel de correlación con los hallazgos del campo visual. Schumann y cols. Han demostrado que los ojos con glaucoma tienen un espesor de la NFL más reducido que los ojos normales. Se ha demostrado un adelgazamiento progresivo con la edad. (Salgado, 2010)

Zeimer et al. Sugirieron que puede aparecer una reducción significativa del espesor retiniano en el polo posterior en pacientes glaucomatosos. Los parámetros de OCT para papila se corresponden con la gravedad del glaucoma y permiten diferenciar los ojos sanos de los glaucomatosos. (Boyd, 2009).

## **2.02 Fundamentación Teórica**

### **2.02.01 Glaucoma.**

Según La Ophthalmology. 2009 define que:

Glaucoma, es una neuropatía óptica en la que existe un aumento en la excavación de los elementos nerviosos y tejidos conectivos de la papila óptica, por consiguiente desarrollo de defectos del campo visual. (p3)

Sampaolesi R. , 1991 define glaucoma como Neuropatía óptica anterior, crónica, evolutiva, multifactorial, en donde el factor más importante es el aumento de la presión intraocular.



## 2.02.02 Clasificación de glaucoma.

Según Ophthalmology., 2009 el glaucoma se puede clasificar por: su característica anatómica, gonioscópica, bioquímica, moleculares y genéticas, pero tradicionalmente ha sido clasificado como; de ángulo abierto o ángulo cerrado y como primario o secundario.

Glaucoma de ángulo abierto se clasifica como primario cuando no se identifica una causa anatómica que ocasione obstrucción del drenaje y elevación de la PIO, este tipo de glaucoma suele afectar a ambos ojos

El glaucoma se considera secundario cuando se identifica una anomalía que pueda explicar su patogenia las enfermedades que causan glaucoma secundario suelen ser simétricas o unilaterales

### 2.02.02.01 *Glaucoma de ángulo abierto.*

Clasificación del glaucoma según Ophthalmology., 2009

**Glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA).**-No se asocia a enfermedades sistémicas u oculares que aumenten la resistencia al drenaje de humor acuoso o dañen el nervio óptico (N.O).

Se asocia a un aumento de la PIO.

**Glaucoma de ángulo abierto juvenil.**-se denomina así a glaucomas diagnosticados en jóvenes.

**Glaucoma secundario de ángulo abierto.**- se da por un aumento de la resistencia de la malla trabecular asociada a otras enfermedades.

Se puede subdividir según el lugar de la obstrucción:

- **G.Pretrabecular.**- el drenaje de humor acuoso esta obstruido por una membrana que cubre el trabéculo, ejemplo; el glaucoma neovascular.



- **G.Trabecular.-** la obstrucción se da por taponamiento de la malla trabecular. Como en:
  - ~ Glaucoma pigmentario
  - ~ Glaucoma facolítico
  - ~ Glaucoma corticoesteroide
  - ~ Glaucoma pseudoexfoliativo
  - ~ Cicatrización.
  
- **G. Postrabecular:** el drenaje esta alterado por una elevación de la presión venosa epiescleral como:
  - ~ Fístula carotídeo-cavernosa
  - ~ Sd. Sturge-Weber.
  - ~ Obstrucción de la vena cava superior

#### **2.02.02.02 *Glaucoma de ángulo cerrado.***

Clasificación del glaucoma según Ophthalmology., 2009

**Glaucoma por cierre angular primario con bloqueo pupilar relativo.-** se restringe el flujo de humor acuoso desde la cámara posterior a la anterior; el iris periférico contacta con la malla trabecular.

**Cierre angular agudo.-**se debe a un bloqueo súbito de la malla trabecular, aumentando rápidamente la PIO.

**Cierre angular subagudo (cierre angular intermitente).-** episodios cortos y repetidos de cierre angular con síntomas leves y PIO elevada; a menudo precede al cierre angular agudo.

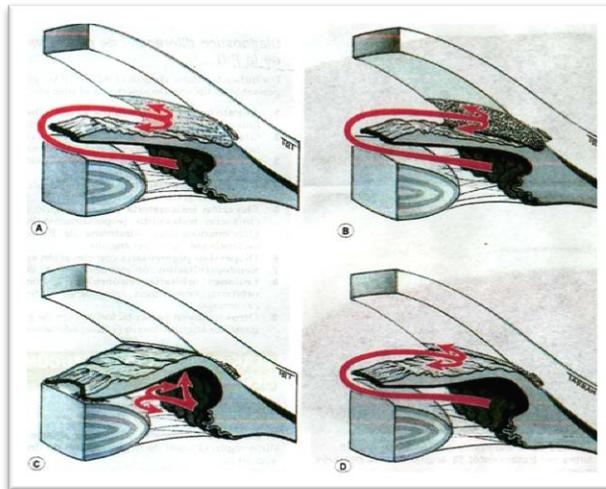
**Cierre angular crónico.**-elevación de PIO por cierre permanente de una parte variable del ángulo de la cámara anterior a causa de sinequias anteriores periféricas.

**Glaucoma por cierre angular secundario con bloqueo pupilar.**- habitualmente secundario a iridociclitis.

**Glaucoma por cierre angular secundario sin bloqueo pupilar.**- el diafragma del iris es empujado hacia adelante, puede ser por tumor del segmento posterior, seclusión pupilar.

**Imagen 1.- Patogenia del Glaucoma**

(A)Obstrucción pretrabecular,(B)Obstrucción Trabecular,(C)Angulo Cerrado con Bloqueo pupilar(D)Angulo cerrado con bloqueo pupilar.



Fuente: Kanski,J.Bowling,Brad,España

**2.02.02.03 Glaucoma infantil.**

Según Ophthalmology., 2009

**Glaucoma congénito primario.**- Presente al nacer o en los primeros años de vida.

**Glaucoma asociado a anomalías congénitas.**- asociado a trastornos oculares como; disgenesias del segmento anterior, aniridia.

**Glaucoma secundario en lactantes y niños.-** asociado a enfermedades sistémicas como; rubeola, Sd.Lowe o por un retinoblastoma o traumatismo.

### **2.02.03 Presión intraocular.**

(ADLER, 1980) Es la presión que ejercen los humores del ojo sobre la córnea y la parte posterior de la esclera.

(Kanski, 2012) Está determinada por el equilibrio entre: la tasa de secreción del humor acuoso y drenaje del humor acuoso (...), el valor normal de la presión intraocular es de 10 a 20 mmHg.

### **2.02.04 Hipertensión ocular.**

Se presenta cuando la PIO es mayor a los 23mmHg, para diagnosticar HTO se debe tener en cuenta los rangos aceptados para su edad y género. Esto no implica que el paciente tenga glaucoma. (Kanski, 2012)

### **2.02.05 Humor acuoso.**

El humor acuoso es un líquido claro que rellena y fluye por la cámara anterior (entre la córnea y el iris) y la cámara posterior (entre iris y cristalino). Resulta de un ultra filtrado de la sangre, de forma que se compone mayoritariamente de agua, con iones y moléculas nutricias disueltas, con una concentración similar a la que hay en la sangre.

(Tomassetti, 2013)

#### **2.02.05.01 Producción del humor acuoso.**

La formación del humor acuoso se realiza a nivel de los capilares de los procesos ciliares (Sampaolesi, 1991)



Los mecanismos de producción del humor acuoso son: ultrafiltración, secreción y difusión.

### **Ultrafiltración:**

(OSPINA, 2005) A través de las aberturas que hay entre el estroma y los capilares se lleva a cabo el pasaje de fluido. Las fuerzas que determinan el pasaje del líquido desde el capilar al estroma son la resultante de la presión hidrostática que ejerce la sangre sobre la pared y la presión oncótica de las proteínas estromales que atraen líquido.

El aporte de la ultrafiltración a la formación del humor acuoso es del el 20%.

### **Secreción:**

Es un proceso de transporte activo contra de un gradiente de concentración que existe tanto por dentro como por fuera de las células, con gasto de energía, ésta energía se almacena en las mitocondrias de las células, bajo la forma de ATP (adenosin trifosfato). El 80% de producción de H.A se da por este mecanismo.

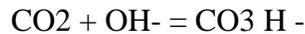
(OSPINA, 2005) Este mecanismo de secreción se realiza mediante tres procesos distintos: la bomba de NA y K, la anhidrasa carbónica y el transporte de ascorbato.

#### **• Bomba de NA y K**

La bomba de sodio y potasio se ubica en la membrana citoplasmática, extrae sodio de la célula e introduce potasio. Aporta el 60% de la formación del humor acuoso.

- **Anhidrasa carbónica**

En este proceso se forma bicarbonato a partir del ácido carbónico y el oxhidrilo que fueron aportados por la ultrafiltración, mediante la acción de la enzima anhidrasa carbónica tipo II (la tipo I actúa a nivel renal).



Aporta a la formación del humor acuoso el 40%.

- **Transporte de ascorbato**

El transporte de ácido ascórbico o ascorbato se produce hacia la cámara anterior del ojo. Se considera un transporte activo, tiene dos funciones:

La primera nutritiva, para los elementos de la cámara anterior y posterior. La segunda antioxidante.

**Difusión:** Es un movimiento de agua e iones, pasivo a través de membranas, sin gasto de energías y a favor de gradientes de concentración. Está relacionado con la permeabilidad, la que depende de los distintos tipos de uniones intercelulares. (OSPINA, 2005).

### **2.02.06 Drenaje del humor acuoso.**

Kanski, 2012 nos indica que:

El humor acuoso fluye de cámara posterior a cámara anterior a través de la pupila y el ojo lo drena por tres vías diferentes:

1.-Vía trabecular: Es la vía convencional, encargada del 90% del drenaje del humor acuoso.

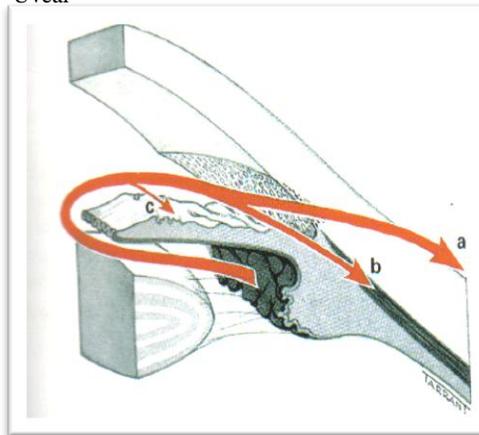
Fluye a través del trabéculo hacia el canal de Schlemm y es evacuado por la venas episclerales.

2.-Vía Uveoescleral: Es la vía no convencional, se ocupa del drenaje del 10% restante del humor acuoso. Pasa a través del cuerpo ciliar hacia el espacio supracoroideo, es drenado por la circulación venosa de la coroides, el cuerpo ciliar y la esclerótica. ((pp.).312-313).

3.- Vía Uveal: es otra vía no convencional que realiza el drenaje del H.A a través de los vasos del estroma iridiano y del cuerpo ciliar.

**Imagen 2.-Drenaje del Humor Acuoso**

(a)Vía trabecular,(b)Vía Trabecular,(c)Vía Uveal



Fuente: Kanski,J.Bowling,Brad,España

**2.02.07 OCT: tomografía de coherencia óptica.**

Es una técnica moderna que permite visualizar y obtener imágenes en secciones de la retina, de la interfase vítreoretiniana y del segmento anterior del ojo “ in vivo”, de manera no invasiva y de no contacto, consiste en proyectar sobre la retina un haz de luz de una longitud de onda infrarroja de 820 nm (Gupta, 2010).

*Imagen 3.-Tomógrafo de Coherencia Óptica*



**Fuente:** Manual de Usuario de Cirrus HD OCT6.0,2012.

### ***2.02.07.01 Principio óptico.***

Gupta, 2010 nos dice que esta tecnología se basa en el principio óptico de la interferometría, descrita por Michelson, que utiliza una fuente de luz infrarroja de baja coherencia (820-850 nm) que penetra en los tejidos oculares y se divide en varios haces de luz menores. Uno de ellos penetra en la retina y otro es captado por un espejo de referencia situado a una distancia conocida. En su trayectoria de regreso, ambos haces chocan entre sí generando unas “interferencias” que se traducen en una imagen según una escala de pseudocolores. Los colores fríos, como el azul o el negro, se correlacionan con tejidos de menor grosor y los colores cálidos, como el rojo o blanco, con tejidos más gruesos aportando una muy buena correlación histológico-tomográfica.

### ***2.02.07.02 Detección del glaucoma a través del OCT.***

El OCT es de gran utilidad para diagnóstico y seguimiento de patologías maculares y otras enfermedades de la retina, pero su útil aplicación en el glaucoma se basa en el análisis de las siguientes estructuras;

**Capa de fibras nerviosas (RNFL):** El adelgazamiento de la RNFL es un indicador sensible de daño glaucomatoso. La pérdida de campo visual no es evidente hasta que se ha dañado un 50%

de las fibras nerviosas. La medición del grosor de la RNFL se realiza a lo largo de un círculo de 3.4 mm de diámetro centrado en papila. (Boyd, 2009)

**Grosor macular;** Se ha podido comprobar que el espesor macular medio de los ojos con glaucoma es significativamente menor que el de los ojos normales, se ha encontrado que existe una correlación representativa entre el espesor macular medido con OCT y el defecto medio del campo visual en ojos glaucomatosos. (Boyd, 2009)

**Cabeza del nervio óptico;** En el aspecto normal de la papila con el OCT se ve como dato significativo dos zonas de alta reflectividad, que son las capas de fibras nerviosas de la retina y la capa de los fotorreceptores. Estas dos estructuras terminan en el nervio óptico. Es posible que la determinación del borde de la papila se vea afectada como en el caso de la atrofia peripapilar que se da en el glaucoma.

#### ***2.02.07.03 Alteraciones características en el glaucoma.***

Según Kanski, 2012 la lesión glaucomatosa produce signos característicos son:

**A nivel la cabeza del nervio óptico:** los cambios que se dan son:

Agrandamiento concéntrico difuso de la excavación por la pérdida irreversible de fibras nerviosas, células gliales y vasos sanguíneos.

Aumento de la excavación; se debe tener en cuenta el tamaño fisiológico de la papila del paciente, por ejemplo; en un paciente con una papila óptica pequeña su excavación también será pequeña.

**Cambios peripapilares:** se produce una atrofia que rodea la cabeza del nervio óptico (atrofia peripapilar.), este puede ser un signo de lesión precoz en pacientes con HTO.

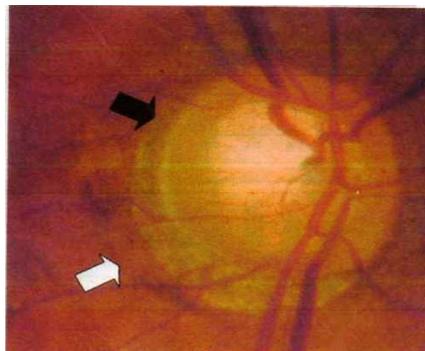
Para su evaluación la han dividido en:

1.-La zona alfa (externa): se caracteriza por cambios del epitelio pigmentario retiniano superficial.

2.-La zona beta (interna): se caracteriza por atrofia coriorretiniana.

**Imagen 4 .-Cambios Parapapilares**

(Flecha negra)Zona Beta (Flecha blanca) Zona Alfa



**Fuente:** Kanski,J.Bowling,Brad,España

**A nivel de la capa de fibras nerviosas de la retina:**

Los daños leves en RNFL en la mayoría de los casos se inician después de hemorragias de la papila y son:

Defectos localizados en forma de cuña.

Defectos difusos, grandes y con bordes no definidos.

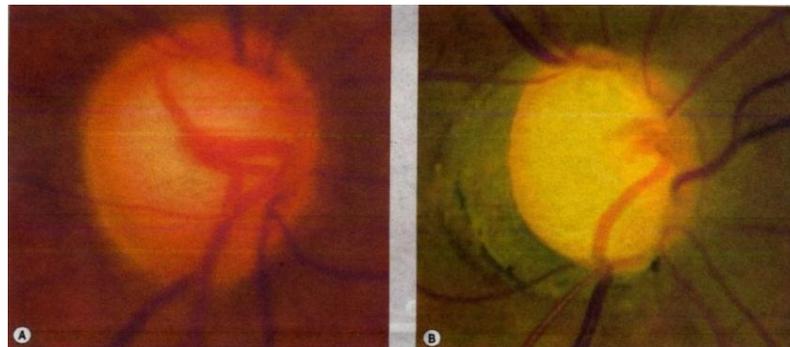
#### 2.02.07.04 Signos poco comunes en las lesiones glaucomatosas.

**Ausencia de vasos sanguíneos circunlineales:** signo de adelgazamiento precoz en el anillo neuroretiniano.

**El signo de la bayoneta:** es la angulación doble de un vaso sanguíneo que entra en la papila desde la retina puede angularse de forma pronunciada hacia atrás en la papila y luego pasa por la lámina cribosa.

#### Imagen 5.-Alteraciones Características del Glaucoma

(a) Ausencia de vasos sanguíneos circunlineales (b) Signo de la bayoneta inferior



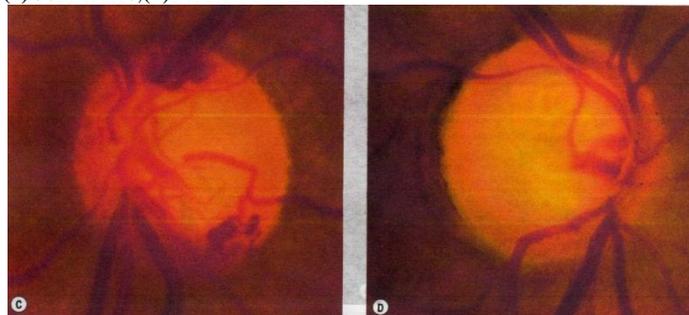
Fuente: Kanski, J. Bowling, Brad, España

**Las colaterales.-** entre dos venas en la papila. (Imagen 6.(c))

**Pérdida de anillo neuroretinial (ANR) nasal.** (Imagen 6.(d)).

#### Imagen 6.- Alteraciones Características del Glaucoma

(c) Colaterales, (d) Pérdida de ANR



Fuente: Kanski, J. Bowling, Brad, España

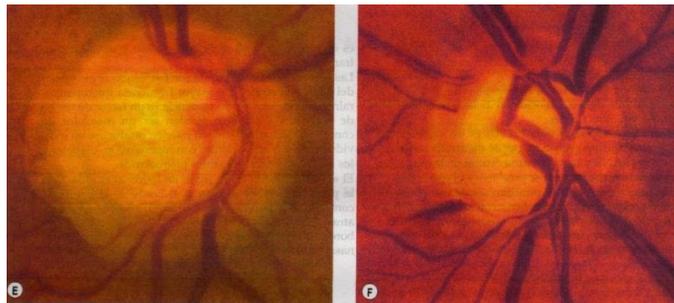
**Signo de la mancha laminar.-** se produce en el glaucoma avanzado, son fenestraciones puntiformes de color gris. (Imagen7 (e))

**Hemorragias de la papila:** se extiende del ANR hasta la retina (Imagen7 (f))

**Borde afilado:** es signo de lesión avanzada, el contorno de la papila adopta un ángulo agudo hacia atrás.

**Imagen 7: Alteraciones Características del Glaucoma**

(e)Manchas Lamelares (f)Hemorragia de la Papila



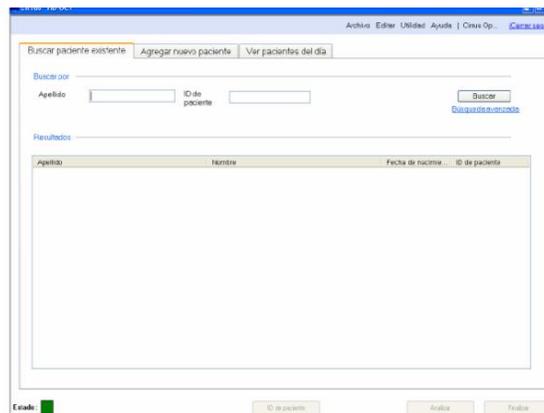
**Fuente:** Kanski,J.Bowling,Brad,España

## 2.02.08 Realización de un oct.

El manual de usuario del Cirrus HD OCT presenta los siguientes pasos para la realización de un OCT.

### 2.02.08.01 Preparación inicial.

1. El encendido del sistema lleva hasta una pantalla que requiere conexión del usuario (nombre y contraseña.)
2. Identificar al paciente; Utilice la pantalla de identificación de paciente (seleccionar o agregar).

**Imagen 8.-Pantalla de Identificación del Paciente**

**Fuente:** Manual de Usuario de Cirrus HD OCT6.0,2012

3. Adquisición de la imagen. Los mismos tipos de tomografías para cada ojo se enumeran en el siguiente orden, cerca de la parte superior de la pantalla. Estos son:
- Cubo macular 512x128: Genera un cubo de datos mediante una cuadrícula de 6mm adquiriendo una serie de 128 tomografías lineales horizontales compuestas, a su vez, de 512 tomografías A cada una. Además, se adquiere primero una tomografía de retículo objetivo de alta definición compuesta de 1024 tomografías A.
  - Trama de 5 líneas: Crea 5 tomografías paralelas de igual longitud, y la longitud de la línea, la rotación y la separación pueden ajustarse. Si bien puede seleccionar longitudes de línea de 3, 6 ó 9 mm, cada línea siempre se compone de 4096 tomografías A. De forma predeterminada, las líneas son horizontales, tienen 6 mm de largo y están separadas por 250  $\mu\text{m}$  (0,25 mm) de la siguiente, de modo que las 5 líneas juntas cubren un ancho de 1mm.
  - Trama de 5 líneas de alta definición: El funcionamiento de las tomografías de trama de 5 líneas de alta definición es idéntico al de la tomografía de trama de 5 líneas



original. De todos los tipos de tomografías de Cirrus, esta brinda la mayor calidad de imagen. Debajo de la imagen del fondo de ojo, se encuentra el botón para alternar que se emplea para acceder a la tomografía de línea única de alta definición. El botón se puede usar para alternar entre los modos de línea única y de 5 líneas.

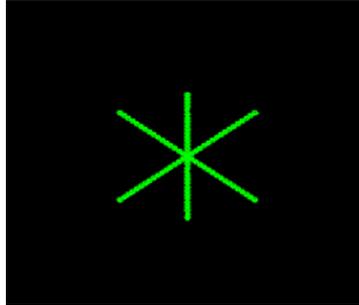
- **Cubo macular 200x200:** Genera un cubo de datos mediante una cuadrícula de 6mm adquiriendo una serie de 200 tomografías lineales horizontales compuestas, a su vez, de 200 tomografías A cada una. Además, se adquiere primero una tomografía de retículo objetivo de alta definición. Cada tomografía de alta definición se compone de 1000 tomografías A.
- **Cubo de disco óptico 200x200:** Genera un cubo de datos mediante una cuadrícula de 6mm adquiriendo una serie de 200 tomografías lineales horizontales compuestas, a su vez, de 200 tomografías A cada una.

#### **2.02.08.02 Preparación del paciente.**

1. Dilatación opcional de los ojos del paciente.- el tamaño de la pupila mínimo para Cirrus HD-OCT es 2 mm
2. Comunicar al paciente que el examen requiere mirar dentro de la apertura de generación de imágenes entre 1 y 3 minutos para cada ojo, según la cantidad de tomografías que se desee adquirir
3. Se ajusta a la altura de la mesa y la mentonera para que los ojos del paciente queden alineados las marcas laterales del reposa cabeza.
4. Indique al paciente que mire el centro del objetivo verde y no las luces en movimiento (el haz de tomografía).

5. Finalmente seleccionamos la opción adquirir tomografía.

*Imagen 9.- Haz de Tomografía*



**Fuente:** Manual de Usuario de Cirrus  
HD OCT6.0,2012

### ***2.02.08.03 Protocolos para el análisis de las tomografías.***

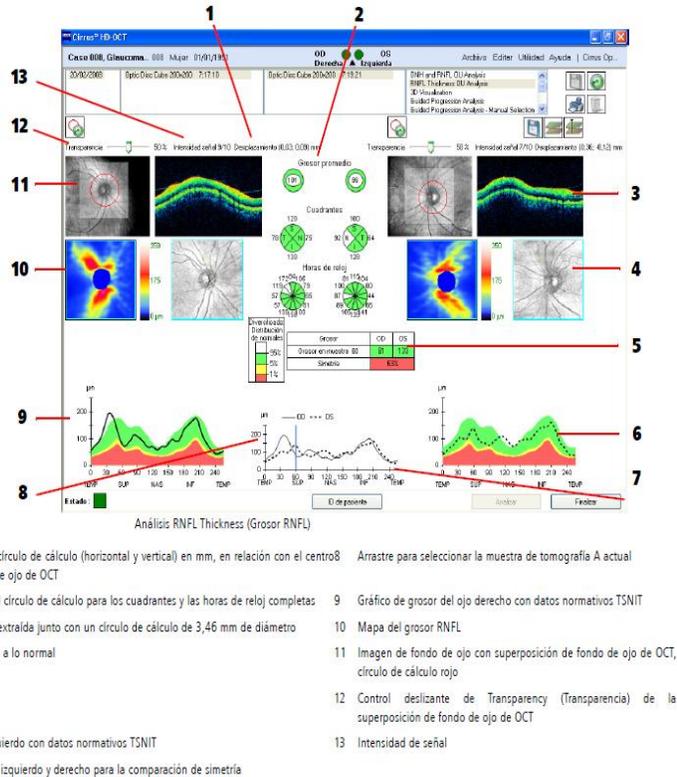
El OCT algunos protocolos que se emplean para el diagnóstico y seguimiento de las diferentes patologías, estos varían dependiendo que es lo que queremos obtener en cada estudio, en el caso de glaucoma el Cirrus HD OCT nos presenta los siguientes protocolos

#### ***2.02.08.03.01 Análisis del espesor la capa de fibras nerviosas de la retina***

***(RNFL) THICKNESS.***

El análisis RNFL Thickness aparece al elegir una tomografía de tipo Optic Disc Cube 200x200 y seleccionar luego dicho análisis RNFL Thickness en la columna de la derecha.

**Imagen 10.- Analisis del espesor de la RNFL**

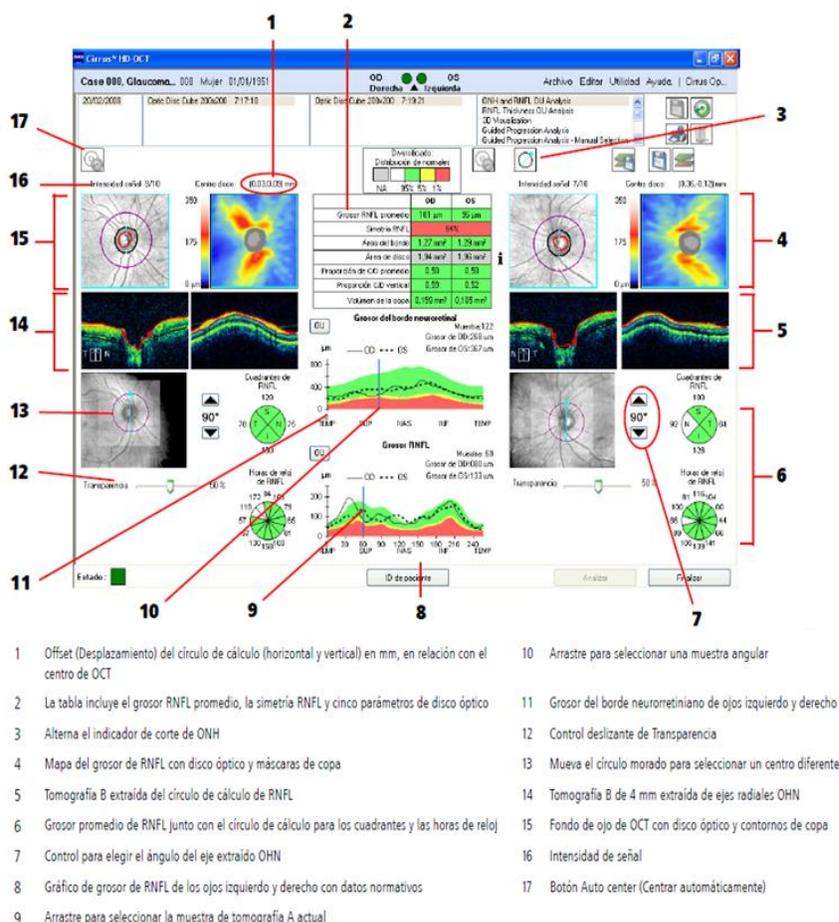


**Fuente:** Manual de Usuario de Cirrus HD OCT6.0,2012

2.02.08.03.02 *Análisis en ambos ojos de la cabeza del nervio óptico (ONH) Y RNFL.*

El análisis en ambos ojos de ONH y RNFL (Figura 5-1) aparece al elegir una tomografía de tipo Optic Disc Cube 200x200 (Cubo de disco óptico 200x200) y seleccionar luego dicho análisis en la columna de la derecha.

Imagen 11.-Análisis en AO de la ONH Y RNFL

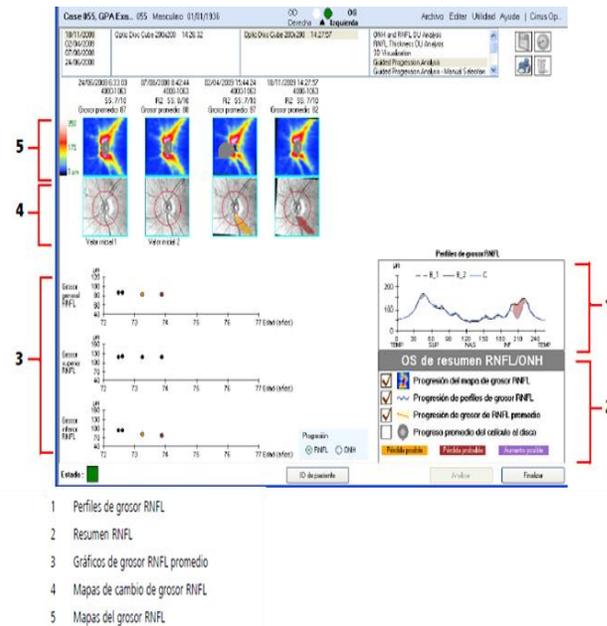


Fuente: Manual de Usuario de Cirrus HD OCT6.0,2012

### 2.02.08.03.03 Análisis de progresión guiada (GPA) – RNFL.

Guided Progression Analysis (GPA) compara las mediciones del grosor RNFL de la tomografía Optic Disc Cube 200x200 a lo largo del tiempo y determina si se ha producido un cambio estadísticamente significativo. GPA le permite al usuario analizar información de 3 a 8 exámenes.

Imagen 12.-Análisis de Progresión Guiada (GPA) de la RNFL



Fuente: Manual de Usuario de Cirrus HD OCT6.0,2012

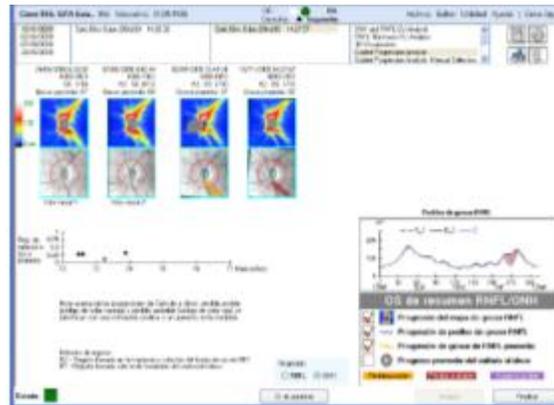
### 2.02.08.03.04 Análisis de progresión guiada: cabeza del nervio óptico.

También incluye funciones para seguir los cambios en la cabeza del nervio óptico. Esto incluye lo siguiente:

- Un diagrama gráfico de la Relación copa a disco promedio como una función de la edad del paciente utilizando el mismo diseño que los diagramas gráficos de las mediciones de grosor promedio RNFL en comparación con la edad del paciente.

Este diagrama gráfico está disponible en una segunda página en la pantalla de análisis. Puede acceder a esta página seleccionando el botón que alterna el OHN.

**Imagen.13.- GPA de la ONH**

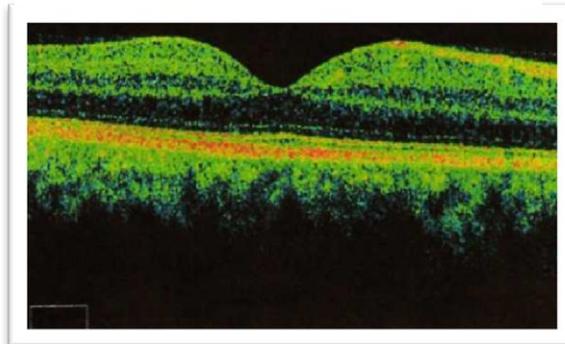


**Fuente:** Manual de Usuario de Cirrus HD OCT6.0,2012

#### 2.02.08.04 Características de una exploración en buena calidad.

1.- Buena calidad de la exploración de extremo a extremo.

**Imagen 14.-Buena calidad de la imagen de extremo a extremo**



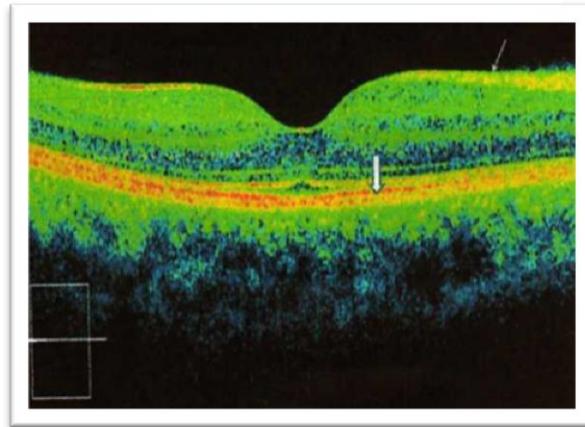
**Fuente:** Gupta, V.et al, Panamá

2.-La línea de exploración debe ser lo más horizontal posible.

3.- La exploración que se ha adquirido debe estar lo más baja posible en la ventana, de forma que también se pueda estudiar el nervio.

4.-Una buena exploración debe permitir diferenciar la capa de fibras nerviosas (flecha delgada) y la capa del epitelio pigmentario (flechas gruesas) debido a que estas son más reflectantes que el resto de capas.

*Imagen 15.-Buena Calidad de la imagen*



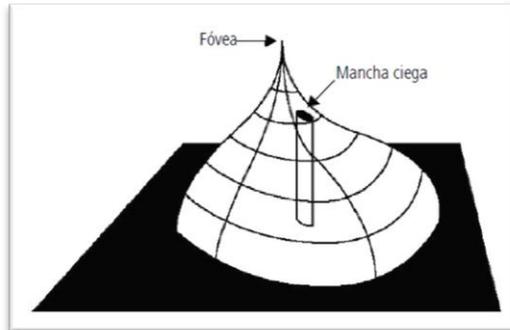
Fuente: Gupta,V.et al,Panamá

### 2.02.09 Campo visual.

Harrington, 1979 define al campo visual como el espacio en que se ven los objetos simultaneamente mientras la mirada esta fija en un solo punto.

Traquair comparó al campo visual con una isla de vision rodeada por un mar de ceguera. El punto más alto de la isla corresponde a la proyeccion de la fovea ya que es la parte con mayor sensibilidad,el mar que la rodea lo comparamos con la mancha ciega. (OSPINA, 2005)

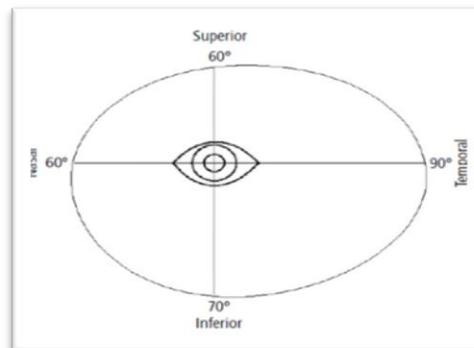
**Imagen 16.-Campo Visual comparado con una Isla de Visión Rodeada por un mar de ceguera**



**Fuente:** Castejon.M.Madrid

Cubbridge, 2009 Indica que las dimensiones monoculares del campo visual en una persona normal se extiende hasta los  $60^\circ$  a nivel superior y hasta los  $70^\circ$  a nivel inferior.en sentido horizontal el campo visual se extiende nasalmente hasta los  $60^\circ$  y en sentido temporal de  $90^\circ$ . hasta los  $100^\circ$ . Existen factores que modifican estos valores como: la anatomía facial del sujeto sobre todo por los huesos frontal, maxilar,nasal y sigomatico.

**Imagen 17.-Límite del campo visual normal**



**Fuente:** Castejon.M.Madrid

### **2.02.09.01 Defectos del campo visual.**

Harrington, 1979.Cada defecto del campo visual debe ser analizado e investigado de acuerdo con:

---

RELACION DE LA CAMPIMETRIA VISUAL COMPUTARIZADA Y LA TOMOGRAFIA DE COHERENCIA OPTICA EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE GLAUCOMA EN LA CLINICA SANTA LUCIA EN EL PERIODO DE 2014.  
PROPUESTA: DISEÑO Y ELABORACION DE UN CD INTERACTIVO DE LOS EXÁMENES DE ELECTRODIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE GLAUCOMA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA



**Posición:** ya sea central o periférico o ambos

**Forma:** los defectos pueden tener forma de cuña, regulares e irregulares. monocular o binocular.

Un ejemplo de defecto en forma del sector monocular es la que se encuentra en los pacientes con glaucoma, en los que la forma del defecto es determinada por la interrupción fisiológica de un haz de fibras nerviosas de la retina o de varios haces.

Un ejemplo de defecto binocular en forma es: hemianopsia ya sea, homónima total, homónima parcial, cuadrantanopsia homónima, bitemporal, binasal, cuadrantanopsia cruzada, altitudinal, homónima doble, respeto macular, exclusión macular.

**Tamaño:** se lo debe considerar al estudiar los escotomas.

**Intensidad:** la intensidad es determinada por la agudeza visual dentro de su área.

**Uniformidad:** la pérdida de visión dentro de un defecto del campo visual puede ser uniforme en todo el defecto o puede variar.

**Márgenes;** es importante para determinar el pronóstico del progreso de la enfermedad que lo produce.

**Comienzo y curso;** es útil para el diagnóstico del proceso patológico que la produce.

OSPINA, 2005 en su artículo menciona los defectos de campo visual que se pueden encontrar al realizar una exploración con un campímetro computarizado.

**Contracción:** disminución de la sensibilidad a la luz en la periferia del campo visual, los estímulos visuales no son detectados.



**Depresión:** zonas del campo visual en las que existe una disminución de los niveles de sensibilidad a la luz

**Depresión generalizada:** es cuando se afecta de manera difusa la totalidad del campo visual. Puede darse por una opacidad de medios o enfermedades degenerativas de la retina.

**Depresiones localizadas.** Puede estar ubicada en una región del campo visual.

**Escotomas:** representa una disminución de la sensibilidad en cualquier punto del campo visual y puede ser absoluto cuando hay una pérdida total de la sensibilidad, representa una mancha ciega dentro del campo y escotoma relativo cuando hay una pérdida parcial de la sensibilidad.

**Los escotomas según su ubicación pueden ser:**

**Escotoma central:** afecta el punto de fijación, indica alteraciones maculares y lesiones de la vía óptica.

**Escotoma paracentral:** se localiza dentro de los 20°centrales sin afectar el punto de fijación.

**Escotoma cecal:** se localiza en la mancha ciega y produce un aumento de la misma. Indica alteraciones papilares.

**Escotoma centro cecal:** se extiende desde la mancha ciega hasta el punto de fijación. Indica alteraciones del N.O.

**Escotoma arciforme:** suele iniciarse en la mancha ciega, se extiende arqueándose, respetando el punto de fijación y el meridiano horizontal pero no el vertical. Es característica del glaucoma y se lo conoce con el nombre de escotoma de Bjerrum o Seidel.

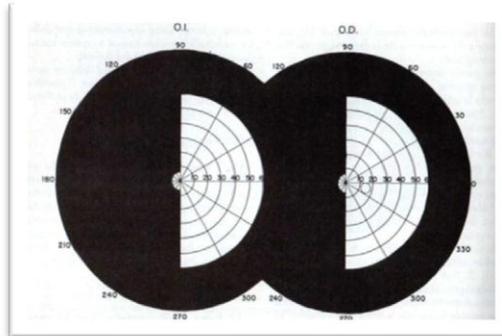
**Escotoma anular:** se lo considera una progresión del escotoma arciforme por los hemicampos superiores e inferiores. Aunque es de predominio central, en ocasiones se observa un escotoma similar en la periferia. Es característico de las degeneraciones retinianas.

**Los escotomas según su morfología pueden ser:**

**Hemianopsia:** es el daño total de un hemicampo, es bilateral. Esta se subdivide:

**Hemianopsia homónima total:** existe una ceguera total en el hemicampo temporal de un ojo y en el hemicampo nasal del otro. Indica la destrucción completa de un lado de la vía óptica, detrás del quiasma.

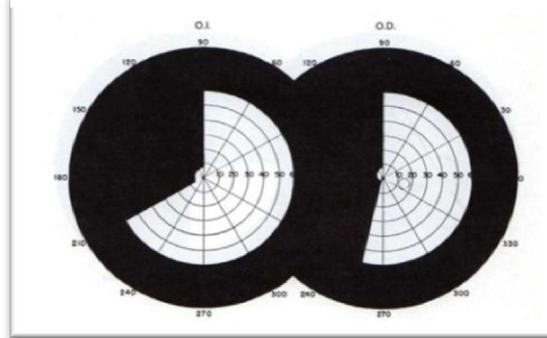
*Imagen 18.- Hemianopsia homónima total*



Fuente: Harrington, Buenos Aires.

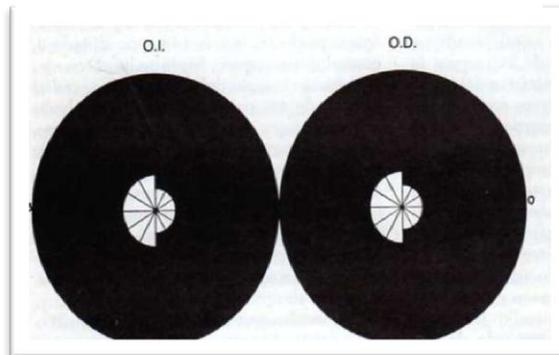
**Hemianopsia homónima parcial:** un hemicampo y un poco más de otro cuadrante se encuentran total o parcialmente ciegos. Indica una destrucción parcial o interrupción fisiológica de los haces de fibras nerviosas en cualquier punto de la cintilla óptica hasta el polo occipital. Esta puede ser congruente si se afecta en la misma proporción en ambos ojos o incongruente cuando la afección es de diferente tamaño en ambos ojos.

**Imagen 19.-Hemianopsia homónima parcial**



**Fuente:** Harrington,Buenos Aires.

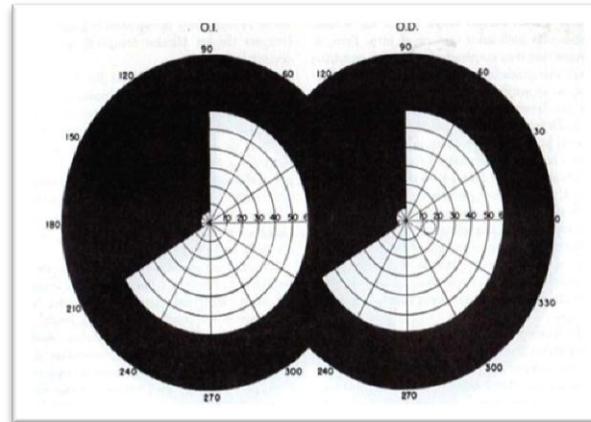
**Imagen 20.-Hemianopsia parcial incongruente**



**Fuente:** Harrington,Buenos Aires.

**Hemianopsia homónima doble o bilateral :** es un defecto raro, resulta de una lesión en el área occipital en la que está comprometida la corteza estriada de ambos lóbulos occipitales, simulará una contracción concéntrica del campo visual con pérdida de toda la visión periférica de cualquier estímulo.

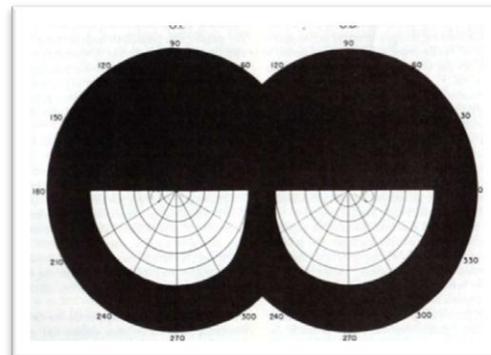
**Imagen 21.-Hemianopsia homónima doble**



Fuente: Harrington, Buenos Aires.

**Hemianopsia Altitudinal:** puede ser unilateral o bilateral, se denomina así cuando el hemicampo superior o inferior están total o parcialmente insensibles a cualquier estímulo.

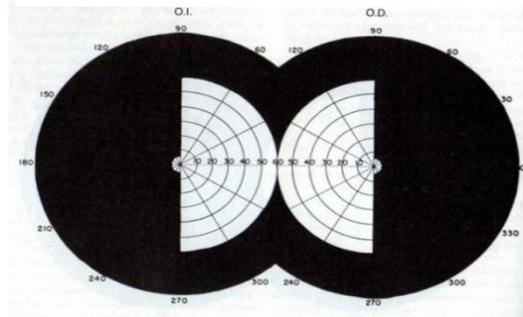
**Imagen 22.-Hemianopsia Altitudinal**



Fuente: Harrington, Buenos Aires.

**Hemianopsias Heterónimas:** todo el hemicampo es total o parcialmente insensible a los estímulos visuales. Se denomina hemianopsia heterónima binasal si el daño es en el hemicampo nasal de ambos ojos y hemianopsia heterónima bitemporal si los hemicampos temporales de ambos ojos son los afectados.

**Imagen 23.-Hemianopsia Bitemporal**



**Fuente:** Harrington,Buenos Aires.

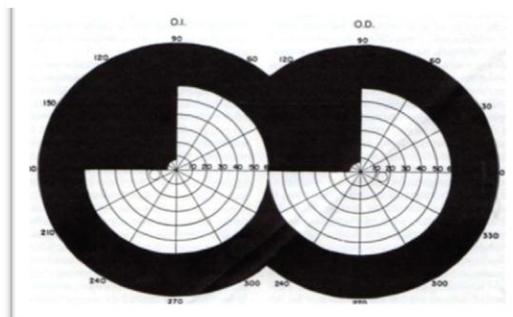
**Cuadrantanopsias:** un solo cuadrante está total o parcialmente insensible a los estímulos,puede ser:

**Cuadrantanopsia homónima:** puede ser congruente o incongruente, se encuentra afectado un cuadrante; superior o inferior, del lado nasal de un ojo y temporal del otro.

**Cuadrantanopsia cruzada:** aqui se encuentra afectado el cuadrante superior de un ojo junto con el cuadrante inferior del otro ojo

**Cuadrantanopsia heterónima:** se encuentra afectado un cuadrante, superior o interior, nasal de ambos ojos o temporal de ambos ojos.

**Imagen 24.-Cuadrantanopsia Homónima**



**Fuente:** Harrington,Buenos Aires.



Es importante mencionar dos términos comunes al describir el resultado de un campo visual.

- **Con respeto macular:** cuando la mácula se conserva.
- **Sin respeto macular:** el defecto afecta incluso al área macular.

#### *2.02.09.02 Defectos de campo visual característicos en el glaucoma.*

En una persona con glaucoma la agudeza visual central es raramente afectada antes de las últimas etapas de la enfermedad, el paciente puede ignorar la pérdida funcional de su visión y para ello es importante su medición a través de un cuidadoso estudio cuantitativo de los defectos del campo visual, este establecerá el grado de dicha pérdida y el ritmo con el que progresa.

(Harrington, 1979).

- **Defectos del campo visual en el glaucoma de ángulo cerrado**

Harrington, 1979. Presenta pocos defectos o ninguno, pero si el ojo a sufrido repetidos ataques de PIO elevada con síntomas de una crisis glaucomatosa congestiva (esta se acompaña de un edema en la retina y en la cabeza del nervio óptico) se puede encontrar los siguientes defectos de campo visual:

- Depresión general del campo visual.
- Mayor depresión de zonas periféricas que en las centrales.
- Depresión particular de las zonas nasales superiores.
- Agrandamiento de la mancha ciega.
- Defectos de fibras nerviosas.



- **Defectos del campo visual en el glaucoma de angulo abierto (GPAA)**

Harrington, 1979. En el GPAA los cambios del campo visual son de manera gradual, los defectos que se pueden presentar son:

- Depresión general de zona periféricas y centrales.
- Formación del defecto de fibras nerviosas.
- Formación del escalon nasal.
- Rápida contracción periférica especialmente del campo nasal.
- Retención persistente del campo central hasta una etapa muy avanzada de la enfermedad.
- Pérdida del campo central y retención de una pequeña isla temporal de la visión.
- Ceguera.

#### **2.02.10 Campimetría visual computarizada.**

Es un examen complementario que se realiza mediante un campímetro computarizado para determinar la capacidad sensorial y el campo visual de forma cuantitativa. (Castejon, 2011).

El propósito de la prueba del campo visual, o perimetría, es proporcionar información crítica para:

- Diagnosticar enfermedades oculares, especialmente el glaucoma.
- Evaluar enfermedades neurológicas.
- Monitorizar el progreso de enfermedades oculares y neurológicas.

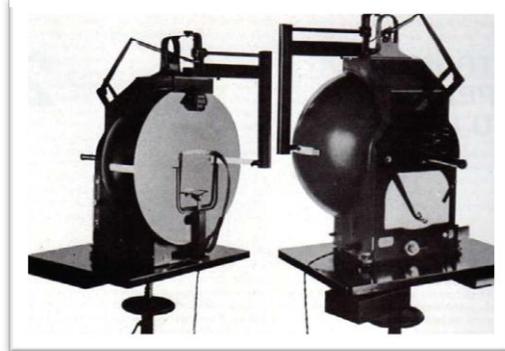
(ZEISS C. , 2005).

### 2.02.10.01 Historia de los campímetros .

OSPINA, 2005 Hace muchos años atrás ya se conocía la existencia de defectos en el campo visual y con ello la creación de múltiples técnicas e instrumentos para su estudio. Uno de los primeros métodos fue la prueba de confrontación de campos que se realizaba con el médico y el paciente frente a frente a una distancia de medio metro, el médico desplaza su dedo índice en cada uno de los cuadrantes del campo y le pregunta al paciente si puede verlo. Los resultados no eran tan precisos y únicamente se detectaban defectos muy avanzados, actualmente aún existen profesionales que lo emplean como una prueba rápida en sus consultas.

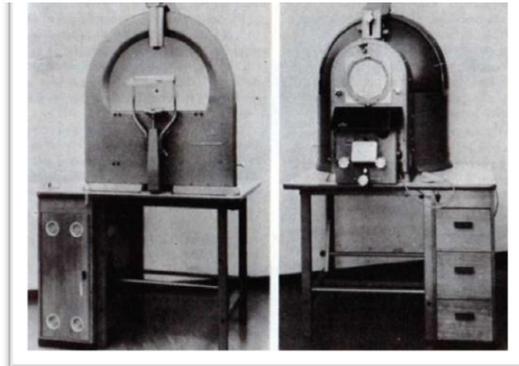
En 1869 Foster creó el primer perímetro, En 1889 se crea la pantalla Tangencial de Bjerrum. En 1939 Sloan realizó la primera perimetría estática. Goldman en 1945 introdujo el primer perímetro cinético manual. Harms & Aulhorn (1959) combinaron la perimetría cinética y estática en el Perímetro de Tübingen y no fue hasta 1996 que se introduce el primer campímetro computarizado cinético, diseñado por Dubois-Poulsen. En 1969 apareció el primer campímetro computarizado estático de Lynn & Tate.

*Imagen 25.-Perímetro de Goldman*



**Fuente:** Harrington, Buenos Aires.

*Imagen 26.-Perímetro de Tübingen*



**Fuente:** Harrington, Buenos Aires.

### **2.02.10.02 Clasificación de la campimetría.**

Harrington, 1979. Para medir el campo visual (CV) se lo puede realizar mediante perimetría cinética, estática, cuantitativa y cualitativa.

**Campimetría cinética:** consta de una serie de isópteras que son circulares a nivel central y están unidas por los límites anatómicos del campo visual a nivel periférico.

**Campimetría estática:** es utilizada en los campímetros computarizados, consiste en emitir estímulos inmóviles de luminancia variable para determinar el umbral en cada punto del campo de visión. (OSPINA, 2005).

**Campimetría cualitativa:** realiza un análisis grueso de zonas de no visión sin entregar datos cuantitativos de las zonas afectadas. (OSPINA, 2005)

**Campimetría cuantitativa:** determina la forma, profundidad y tamaño de los escotomas que pueden ser absolutos y relativos. Empleada en los campímetro computarizados (OSPINA, 2005).

## 2.02.11 Detección de glaucoma a través de campímetro computarizado (CVC)

### Humphrey.

El Analizador de campo Humphrey incorpora todos los adelantos en investigación, diseño y desarrollo de los últimos 20 años. (ZEISS C. , 2005)

*Imagen 27.-Analizador de Campo Humphrey*



**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

### 2.02.11.01 Realización de CVC.

El ambiente adecuado para la realización del examen debe ser completamente oscuro.

#### 2.02.11.01.01 Requisitos del equipo.

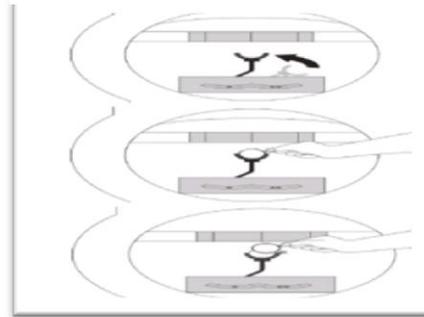
En la pantalla de menú principal selección del modelo de prueba (el tipo de umbral) y del ojo con el que se iniciara el examen (monocular).

Para un estudio de glaucoma escogemos la prueba Central 24-2 Test de umbral.

Una vez elegida la prueba, se introduce los datos del paciente en la pantalla datos del paciente, elija ID del paciente e ingrese sus datos (nombre/apellido y cédula) así como también la fecha de nacimiento. Luego ingrese la fecha en que se está realizando el examen (con el formato M/D/A).

Ingresamos los datos para el lente de prueba (este examen se desarrolla con la corrección del paciente) en la opción "CALCULAR LENTE DE PRUEBA". Se introduce primero el valor de la esfera y luego el valor del cilindro y automáticamente aparecerá el lente de prueba calculado. Inserte el lente de prueba en el soporte. Realizamos el mismo procedimiento para realizar examen en el ojo izquierdo.

**Imagen 28.-Soporte de Lente de Prueba**



**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

### **2.02.12 Parámetros de prueba.**

Son las condiciones utilizadas durante la realización de la prueba, incluyen algunos parámetros de umbral (brillo de un estímulo que puede ser detectado por un individuo). (ZEISS C. , 2005)

ZEISS, 2005 en su Manual de usuario indica que estas condiciones son:

#### **2.02.12.01 Estrategia de prueba.**

Determina si los resultados de las pruebas de detección se han de presentar en forma cualitativa (símbolos) o cuantitativa (decibelios).



**Presenta las siguientes configuraciones:**

**SITA STANDARD. (SWEDISH INTERACTIVE THRESHOLD ALGORITHMS): ZEISS**

C. , 2005. Calcula el umbral con una precisión alta mientras reduce el tiempo (4-5 minutos) de la exploración. El umbral foveal considerado normal se sitúa entre 32 y 39 dB.

**SITA FAST:** reduce a la mitad el tiempo (3-3.5 min) de la prueba sin comprometer la reproducibilidad de dicha prueba.

**Se realizan con esta prueba de umbral:**

Central 10-2

Central 24-2

Central 30-2

Periférica 60-4

El número antes del – (24) indica la extensión en grados en la que se estudia el campo

Y el que sigue después del – (2) indica el patrón de puntos estudiado.

**Umbral completo:** mide el umbral en cada localización del estímulo, actualmente no es empleada por su tiempo de duración (15-20min).

**FASTPAC:** disminuye el tiempo de la prueba de umbral completo en alrededor de un 40%.

**Velocidad de prueba:** Se dispone de dos velocidades de presentación de estímulos, normal y lenta. Con SITA, el valor normal ajusta automáticamente la velocidad de la prueba para un paciente que responda con lentitud. (Cubbridge, 2009)

**Monitorización de fijación:** Consiste en mirar el ojo del paciente mediante una monitorización con telescopio o video durante la prueba.

La configuración **APAGADO**, desactiva el seguimiento de mirada para que el examinador monitorice la fijación por el monitor ocular. (Cubbridge, 2009)

**Tamaño del estímulo:** Cinco tamaños de estímulo (diámetros) están disponibles en la mayoría de los modelos del instrumento van del tamaño I (el menor) al tamaño V (el mayor). (Cubbridge, 2009)

**Fluctuación:** determinar la variabilidad de las respuestas del paciente. Los valores de la fluctuación a corto plazo (SF) y de la desviación estándar de modelo corregido (CPSD) no estarán disponibles si la fluctuación está desactivada (Ophthalmology., 2009).

### 2.02.13 Preparación del paciente.

ZEISS C. , 2005 sugiere la siguiente preparacion del paciente

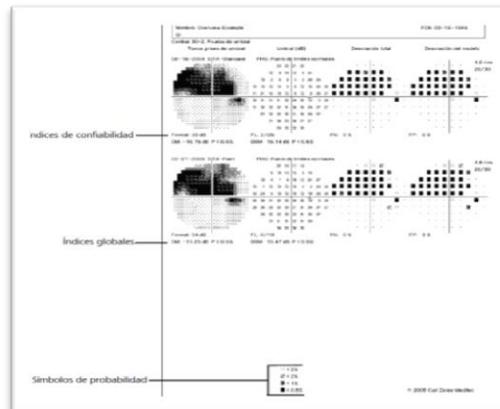
1. Explique el procedimiento de la prueba con claridad y en su totalidad.  
"Con esta prueba, mediremos su visión central y lateral. Es importante que mire siempre al frente a la luz fija (señale la luz de fijación amarilla). Verá resplandecer otras luces a los lados. Algunas serán brillantes, otras tenues. Pulse el botón siempre que vea una de estas luces (dele al paciente el botón de respuesta).
2. Oclusión del ojo que no se examina; Colocando el parche ocular
3. Paciente cómodamente sentado y con el botón de respuesta en la mano, verificar que esté ajustada la altura de la mesa, de la silla.

### 2.02.14 Formatos de impresión disponibles.

Gracias al software estadístico del Analizador de campo, STATPAC, Las copias impresas contienen información importante que documenta el estado actual del campo visual del paciente así como los cambios que hayan podido producirse en su sensibilidad con el paso del tiempo. (ZEISS C. , 2005).

**Copia resumen impreso:** Puede mostrar los resultados de hasta dieciséis pruebas en una sola hoja. Condensa la información mostrada en un Análisis de campo único, facilitando así la revisión de una serie de pruebas. El resumen presenta los resultados de cada prueba en cuatro formatos: Tonos grises, Numérico y en orden cronológico. (ZEISS C. , 2005).

*Imagen 29.-Copia de Resumen Impreso*

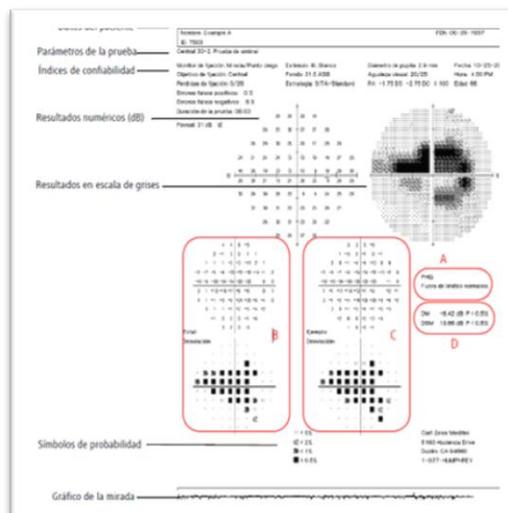


**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

### Copia impresa del análisis de campo único

Está basado en los resultados de una sola prueba de umbral central. La parte superior de la página muestra datos del paciente, índices de confiabilidad de la prueba y resultados de la prueba en los formatos en escala de grises y numérico (ZEISS C. , 2005).

Imagen 30.-Copia Impresa de Campo Único

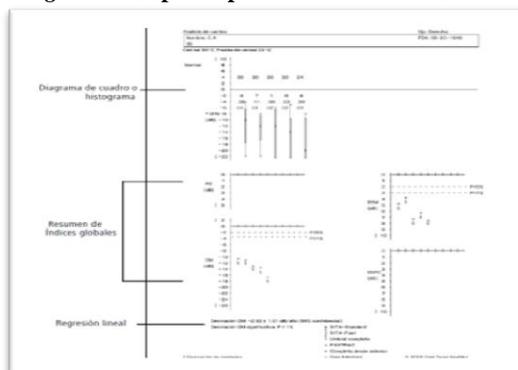


Fuente: Manual de usuario de  
Analizador de Campo Humphrey,Inglaterra

### Copia impresa del análisis de cambio

Muestra análisis de hasta dieciséis resultados de prueba en una hoja. Con este análisis, STATPAC le brinda un resumen analítico de los cambios en el campo visual del paciente. (ZEISS C. , 2005).

Imagen 31.-Copia Impresa de Analisis de Cambio



Fuente: Manual de usuario de Analizador de Campo  
Humphrey,Inglaterra

### 2.02.15 Lectura de campos visuales.

**Datos del paciente:** en la parte superior de la impresión del campo visual se encuentra los nombres del paciente, número de cédula, fecha de nacimiento.

*Imagen 32.-Datos del Paciente.*

Datos del paciente	Análisis de campo único	Cto. Derecho
	Nombre: Ejemplo A	FDN: 06-29-1987
	ID: 7503	

**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra.

### Índices de fiabilidad

ZEISS, 2005 Situados en parte superior izquierda de la hoja impresa del campo visual.

Determinan si el examen es confiable.

*Imagen 33.-Índices de Fiabilidad*

<b>Pérdidas de fijación: 0/26</b>
<b>Errores falsos positivos: 0 %</b>
<b>Errores falsos negativos: 6 %</b>
<b>Duración de la prueba: 08:53</b>

**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

**Pérdida de fijación:** el paciente responde a estímulos sobre la macha ciega, (no debería verlos) se acepta un 20% de pérdida de fijación.

En el analizador de campo Humphrey se imprime como un índice, por ejemplo "2/10". El primer número corresponde a la cantidad de errores cometidos; el segundo, a la cantidad de veces que el instrumento controló cada uno de estos errores.

Para obtener el porcentaje de este índice se debe realizar una regla de 2 de la siguiente manera, tomando en cuenta el dato anterior 2/10.

**Imagen 34.-Transformación a porcentaje en pérdida de fijación.**



**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

**Falsos positivos.** Paciente reporta ver un estímulo que realmente no vio. Se acepta un índice de 15%.

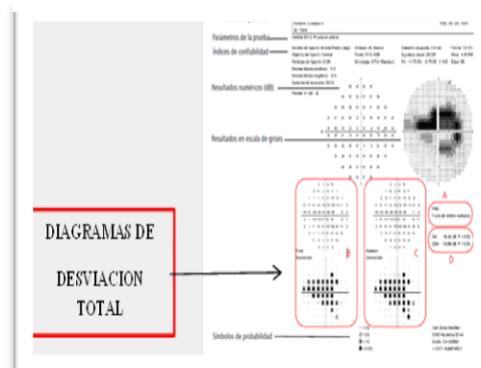
**Falsos negativos:** Paciente reporta ver un estímulo con un decibel bajo, pero al presentarle el mismo estímulo con un decibel alto, no lo ve. Valor de aceptación 30%.

**Tiempo de duración del examen:** El test suele durar de 10 a 15 minutos

### Diagramas de desviación total

ZEISS, 2005. Se encuentran en la mitad inferior izquierda de la copia impresa del análisis de campo único son dos diagramas, uno encima del otro. Los valores numéricos que aparecen en la parte superior de estos diagramas representan la diferencia en decibelios (dB) entre los resultados de la prueba del paciente y los valores normales con corrección de edad en cada punto examinado del campo visual.

**Imagen 35.-Diagrama de desviación total.**



**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

RELACION DE LA CAMPIMETRIA VISUAL COMPUTARIZADA Y LA TOMOGRAFIA DE COHERENCIA OPTICA EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE GLAUCOMA EN LA CLINICA SANTA LUCIA EN EL PERIODO DE 2014.

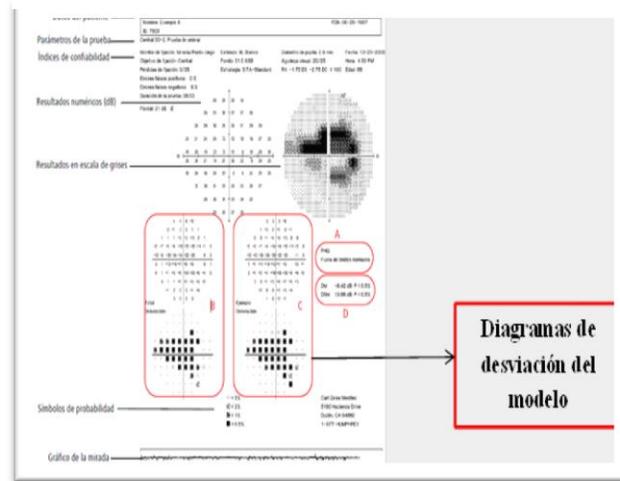
PROPUESTA: DISEÑO Y ELABORACION DE UN CD INTERACTIVO DE LOS EXÁMENES DE ELECTRODIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE GLAUCOMA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA



## Diagramas de desviación del modelo

ZEISS, 2005. Situados a la derecha de los diagramas de desviación total en la copia impresa del análisis de campo único. Se diferencian de los diagramas de desviación total porque en ellos el STATPAC ha ajustado el análisis de los resultados de las pruebas para cualquier cambio en la altura de la colina de visión medida debido, por ejemplo, a cataratas o pupilas pequeñas.

**Imagen 38.-Diagrama de Desviación**

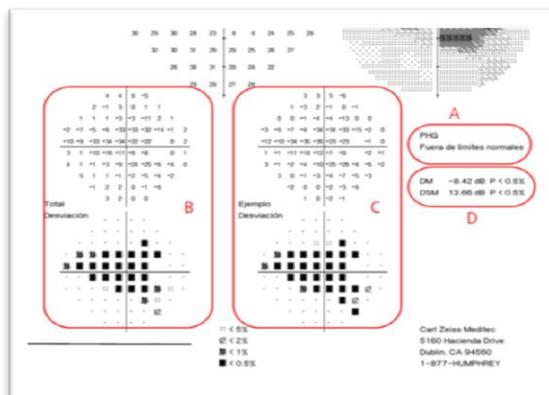


**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

## Índices globales

Están situados en el extremo derecho la copia de impresión, se calculan a partir de las desviaciones en los datos normales con corrección de edad. Los valores “p” (probabilidad) para los índices globales, analizados a continuación, no necesitan ser corregidos nuevamente para la edad. (ZEISS C. , 2005).

Imagen 39.-Índices Globales



Fuente: Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

### La desviación media (MD)

Es la elevación o depresión promedio del campo visual total del paciente en comparación con el campo de referencia normal.

Si la desviación está alejada de los valores normales de la población, se le asigna un valor de probabilidad "p".

Por ejemplo, si  $p < 2\%$ , esto significa que menos del 2% de la población normal muestra una MD mayor que la hallada en esta prueba.

**Categorías para los valores de p:**  $p < 10\%$ ,  $p < 5\%$ ,  $p < 2\%$ ,  $p < 1\%$  y  $p < 0,5\%$ .

Se deben interpretar la MD en relación con los diagramas de desviación del modelo y total.

(Cubbridge, 2009)

### Pattern standard deviation (PSD) o (DSM)

Significa desviación estándar del modelo, mide el grado en que la forma del campo medido del paciente se aparta de la medida del campo normal de referencia con corrección de edad.

PSD baja indica una colina suave de visión.

PSD alta indica una colina irregular.

Se representa con las mismas categorías de "p". (Castejon, 2011)

### **Fluctuación (SF)**

Se obtiene comprobando la respuesta del paciente en una serie de puntos dos veces. (OSPINA, 2005)

### **Patrón de desviación estándar corregida (CPSD)**

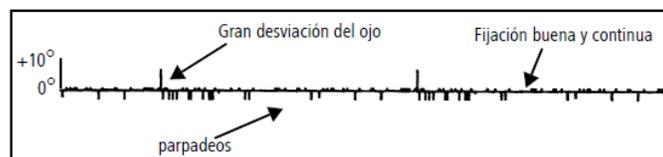
Son índices de la irregularidad de la superficie del campo visual teniendo en cuenta la fluctuación a corto plazo depende de la DSM. La SF solo aparecerá si esta activada la opción fluctuación. (OSPINA, 2005).

### **Gráfico de la mirada**

Cuando los picos están hacia arriba indica que el paciente tiene pérdida de fijación

Cuando los picos se encuentran hacia abajo indica que el paciente tiene los párpados caídos, pestañas hacia abajo o una ptosis (Castrillon, 2013)

*Imagen 40.-Gráfico de la mirada*



Fuente: Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra.

### **El diagrama de cuadro (aparece en copia de análisis de cambio)**

ZEISS, 2005. Es un histograma modificado que presenta un resumen de cinco números de los resultados de las pruebas. Son útiles para hacer una rápida valoración sobre la naturaleza y extensión de los cambios del campo visual a lo largo del tiempo.

Tres aspectos importantes:

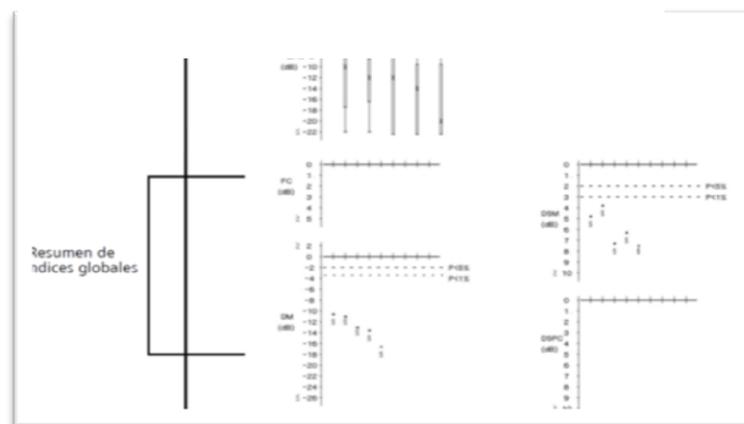
1. La forma general del cuadro, esto es, si es alargado o compacto.
2. La ubicación de las tres líneas oscuras dentro del cuadro que indican la mediana.
3. Los puntos finales superior e inferior de la línea sobre la que yace el cuadro.

### Resumen de análisis de cambio de índices globales

ZEISS, 2005 .La mitad inferior de la copia impresa del Análisis de cambio muestra resúmenes en orden cronológico de los resultados de MD y PSD.

Para facilitar la interpretación, los límites  $p < 5\%$  y  $p < 1\%$  para la población normal se muestran como líneas de referencia de rayas. Si, por ejemplo, el símbolo que representa una prueba aparece sobre la línea del 5%, el valor del índice en la prueba no es significativo al nivel del 5%. Si figura por debajo de la línea del 5%, el valor del índice es significativo al nivel del 5%. Si el símbolo aparece por debajo de la línea del 1%, el valor del índice es significativo al nivel del 1%; es decir que menos del 1% de la población normal tiene un valor de índice igual a o mayor que el índice encontrado en la prueba.

**Imagen 41.-Análisis de Cambio de índices Globales**

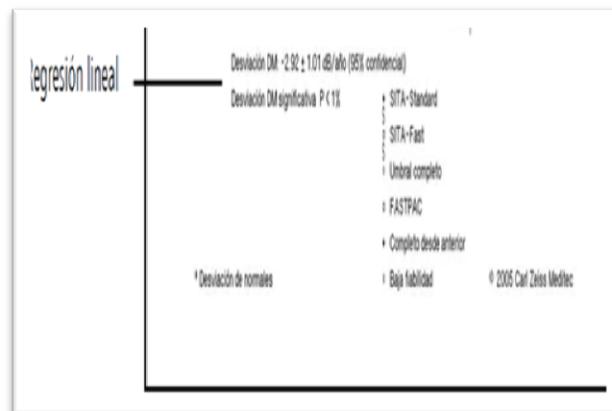


**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

## Regresión lineal

ZEISS, 2005. Si en la copia impresa de un Análisis de cambio se analizan cinco campos o más, y todos los resultados de las pruebas que se van a analizar se obtuvieron con la misma estrategia, STATPAC realiza automáticamente un análisis de regresión lineal de la desviación media (MD). DESVIACIÓN MD NO SIGNIFICATIVA o DESVIACIÓN MD SIGNIFICATIVA. También se imprime la desviación MD calculada en decibelios por año y una tolerancia para dicha desviación, expresada como un valor p. En un mensaje "significativo" es probable que la desviación media haya cambiado y cuanto menor sea el valor "p", mayor será la probabilidad de que esto ocurra. También es importante la magnitud de la desviación. Si, por ejemplo, la desviación MD es -3,6 dB por año, más o menos 0,9, esto significa que hay un nivel de confianza del 95% de que la desviación esté entre -2,7 y -4,5 dB por año. La desviación es significativa a un nivel "p" de menos del 1%.

**Imagen 42.-Regresión Lineal**



**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

## Símbolos de escala de grises

ZEISS, 2005 Permite formarse una idea inmediata del tamaño y profundidad de cualquier defecto presente en el campo. Cada variación del modelo corresponde a un cambio de 5 dB en la sensibilidad.

Existen 10 modelos de escala de grises y los relaciona con los decibelios y los apostolbios.

Imagen 43.-Símbolos de Escala de Grises

SYM										
dB	.8	2.5	8	25	79	251	794	2512	7943	∞
dB	.1	1	3.2	10	32	100	316	1000	3162	10000
dB	41	36	31	26	21	16	11	6	1	≤0
dB	50	40	35	30	25	20	15	10	5	≤0

Fuente: Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

## Prueba de hemicampo del glaucoma (PHG)

Cubbidge, 2009. Su objetivo es decidir si la pérdida de campo visual era compatible con el diagnóstico de glaucoma. En las pruebas 24-2 y 30-2, la prueba de hemicampo del glaucoma (PHG) evalúa cinco zonas en el campo visual superior y el campo inferior. Evalúa la gravedad de los puntos perturbados en cada par de zonas en relación con su base de datos normativa, e imprime uno de estos mensajes:

**DENTRO DE LÍMITES NORMALES:** no hay diferencia significativa y que la sensibilidad es de 99.5%.

**FUERA DE LÍMITES NORMALES:** si la diferencia es mayor a la esperada en el 99% de la población.

**REDUCCIÓN GENERAL DE SENSIBILIDAD:** aparece siempre que la depresión del campo llegue a un nivel encontrado en menos del 0,5% de la población normal dentro del grupo de edad del paciente.

**SENSIBILIDAD ANORMALMENTE ALTA:** cuando la comparación indica una sensibilidad anormalmente alta en menos del 0,5% de la población normal de la misma edad.

### **2.02.16 Fases de la evolución.**

Harrington, 1979 menciona que en el estudio del campo visual en un paciente con glaucoma, es conveniente considerar tres aspectos de la evolución de la enfermedad: Incipiente, declarado y terminal, cada una de estas fases produce alteraciones características en el campo visual pero los defectos típicos de una de ellas pueden continuar en la siguiente.

#### **2.02.16.01 *Glaucoma incipiente.***

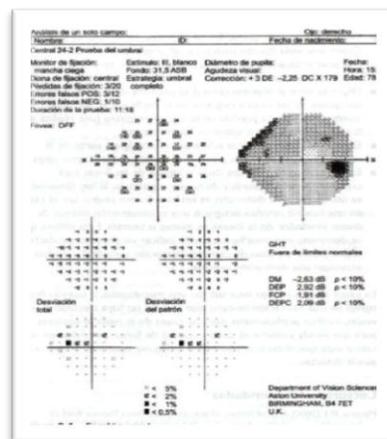
En sus primeras etapas el glaucoma revela defectos en el campo visual solo frente a un perimetrista experimentado, los defectos típicos de esta fase son:

- Depresión de zona central y exclusión de la mancha ciega.
- Escotoma de Seidel: es un escotoma semilunar que incluye la mancha ciega.
- Escotoma de Bjerrum: escotoma arciforme, en cometa, en cimitarra es una amplia área de pérdida visual que comienza en el polo superior o inferior de la mancha ciega que se extiende nasalmente 10° o 20°. Muchos defectos de fibras nerviosas comienzan aquí, por encima o por debajo del meridiano horizontal. (Harrington, 1979).

### 2.02.16.02 *Glaucoma declarado.*

Harrington, 1979 Se considera glaucoma declarado cuando el escotoma se vuelve permanente con evidencias de progreso asociado con atrofia de nervio óptico. El daño de las fibras nerviosas continúa hasta que ambas fibras; superiores e inferiores, formando un escotoma arciforme. El escotoma arciforme que comienza en el polo superior de la mancha ciega se expande hacia arriba de manera nasal hasta terminar en el meridiano vertical. Se hace más denso, uniforme y más fácil de detectar con estímulos muy altos. Se expande de forma lenta hacia la fijación y de manera rápida hacia la periferia, en especial en el cuadrante nasal y se fusiona con una depresión periférica coexistente. Se alarga hasta que se conecta por uno de sus extremos con la mancha ciega y termina en un escalon nasal característico.

**Imagen 44.-Glaucoma Declarado**

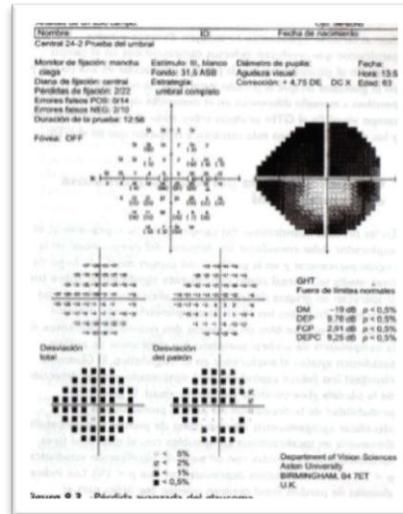


**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey, Inglaterra

### 2.02.16.03 *Glaucoma terminal.*

Esta determinada por la pérdida de la mayor parte del campo periférico y la persistencia de una pequeña isla de visión central. (Harrington, 1979)

**Imagen 45.-Glaucoma Terminal**



**Fuente:** Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey. Inglaterra

### 2.03 Fundamentación conceptual (definición de términos básicos o glosario de Términos)

**Angioescotoma:** son escotomas largos ramificados por encima y debajo de la mancha ciega que resultan ser resultado de las sombras creadas por los vasos retinianos. (Harrington, 1979).

**Apostilbios (asb):** es la unidad de medida de la luminancia (Kanski, 2012).

**Borde afilado:** es un signo de lesión avanzada, el contorno de la papila adopta un ángulo agudo hacia atrás (Kanski, 2012).

**Cámara anterior:** cara posterior de la córnea hasta la cara anterior del iris (Tomassetti, 2013).

**Cámara posterior:** cara posterior del iris hasta la cara anterior del cristalino (Tomassetti, 2013).

**Decibelio dB:** un décimo de unidad logarítmica. (Cubbridge, 2009).

**Depresión:** disminución de sensibilidad retiniana (Cubbridge, 2009).

**Escalón nasal:** defecto característico de las primeras fases del glaucoma. (Cubbridge, 2009).

**Escotoma cecal:** se localiza en la mancha ciega y produce un aumento de la misma, indican alteraciones papilares (OSPINA, 2005).

**Escotoma centro cecal:** se extiende desde la mancha ciega hasta el punto de fijación, indica alteraciones del N.O (OSPINA, 2005).

**Escotoma paracentral:** se localiza dentro de los 20°centrales sin afectar el punto de fijación (OSPINA, 2005).

**Escotoma:** área con disminución de sensibilidad retiniana dentro del campo visual rodeada de una zona de mayor sensibilidad. (Cubbridge, 2009).

**Falso negativo:** paciente responde a un estímulo alto, pero no al mismo con un nivel más bajo. (Castrillón, 2013).

**Falso positivo:** es la respuesta del paciente a un estímulo que no se ha presentado (Castrillón, 2013).

**FDT:** Frequency-doubling technology (Kanski, 2012).

**Fenestrados.-**se denomina así a un tejido que tiene una contextura porosa (Martínez, 2012).

**Fluctuación (SF):** Se obtiene comprobando la respuesta del paciente en una serie de puntos dos veces (OSPINA, 2005).

**Glaucoma de tensión normal:** daño al nervio óptico y pérdida de los campos visuales asociados con PIO normal. (OSPINA, 2005)

**Glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA):** Neuropatía óptica crónica de progresión lenta con típicas lesiones del nervio óptico y campo visual. (Ophthalmology., 2009).

**Gonioscopía:** técnica de exploración empleada para visualizar las estructuras del ángulo de la cámara anterior. (Kanski, 2012).

**GSAA:** Glaucoma Secundario de Ángulo Abierto.

**Hemorragias de la papila:** se extiende del ANR hasta la retina (Kanski, 2012)

**HFA:** Humphrey Field Analyzer (Cubbridge, 2009).

**Isóptera:** línea en la representación gráfica del campo visual. (Cubbridge, 2009)

**Isquemia:** condición que impide que la sangre alcance los órganos y tejidos del cuerpo. (Oftalmología, 2013).

**La desviación media (MD):** Es la elevación o depresión promedio del campo visual total del paciente en comparación con el campo de referencia normal (Cubbridge, 2009).

**Luminancia:** es la intensidad o brillo de un estímulo luminoso. (Kanski, 2012)

**Nervio Óptico (NO):** o II par craneal es un nervio sensitivo encargado de transmitir la información visual desde la retina hasta el cerebro. Se origina en la capa de células ganglionares de la retina, siendo su origen aparente el ángulo anterior del quiasma óptico. (Oftalmología, 2013).

**OCT:** Tomografía de coherencia óptica, es un examen diagnóstico por imagen que permite visualizar secciones de la estructura de la retina de manera no invasiva. (Boyd, 2009).

**Oftalmoscopia:** estudio minucioso de las estructuras intraoculares (Vecilla, 2010)

**PAE:** Perimetría Automatizada Estándar (Cubbridge, 2009)

**PALOC:** Perimetría Automatizada de Longitud de Onda Corta (Cubbridge, 2009)

**Pattern standard deviation (PSD):** Significa desviación estándar del modelo, mide el grado en que la forma del campo medido del paciente se aparta de la medida del campo normal de referencia con corrección de edad. (Castejon, 2010).

**Perimetría:** Evaluación clínica del campo visual. (Cubbridge, 2009).

**Presión Intraocular (PIO):** es la presión que ejercen los líquidos oculares contra la pared del ojo. (Oftalmología, 2013).

**Retina:** Se considera la tercera capa del globo ocular, es rica en terminaciones nerviosas.

(Farlex, 2014).

**Seclusión pupilar:** son sinequias posteriores que impiden el paso de humor acuoso desde la cámara posterior a cámara anterior. (Oftalmología, 2013).

**Signo de la mancha laminar.-** se produce en el glaucoma avanzado, son fenestraciones puntiformes de color gris (Kanski, 2012).

**Síndrome (Sd.).-** Conjunto de signos o señales que caracterizan una enfermedad o un trastorno físico o mental. (Farlex, 2014).

**SITA:** algoritmo de umbral interactivo sueco. (Boyd, 2009).

**Sospecha de glaucoma.-** cuando la papila y campo visual están normales pero la PIO es elevada. (Ophthalmology., 2009).

**Supra umbral:** estímulo con un nivel de brillo por encima del umbral en un grado especificado (Cubbridge, 2009).

**Tonometría:** Examen que permite conocer la presión intraocular. (Oftalmología, 2013).

**Umbral completo:** estímulos con un nivel capaz de ser percibido. (Cubbridge, 2009)

**Umbral:** es el brillo de un estímulo que puede ser detectado por un individuo (Kanski, 2012).

## 2.04 Fundamentación legal

Según la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013 nos dice que:

La Constitución, en **EL ARTÍCULO 66**, establece “el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios

sociales necesarios". Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

Entre los derechos para mejorar la calidad de vida se incluyen el acceso al agua y a la alimentación (**art. 12**), a vivir en un ambiente sano (**art. 14**), a un hábitat seguro y saludable, a una vivienda digna con independencia de la situación social y económica (art. 30), al ejercicio del derecho a la ciudad (**art. 31**) y a la salud (**art. 32**). La calidad de vida se enmarca en el régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución, dentro del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social (**art. 340**), para la garantía de servicios sociales de calidad en los ámbitos de salud, cultura física y tiempo libre, hábitat y vivienda, transporte y gestión de riesgos.

**El Programa de Gobierno 2013-2017** plantea la desmercantilización del bienestar, la universalización de derechos, la recuperación del vínculo entre lo social y lo económico y la corresponsabilidad social, familiar y personal sobre la calidad de vida de las personas. La salud se plantea como un instrumento para alcanzar el Buen Vivir, mediante la profundización de esfuerzos en políticas de prevención y en la generación de un ambiente saludable.

Para su logro, este objetivo plantea mejorar la calidad y calidez de los servicios sociales de atención, garantizar la salud de la población desde la generación de un ambiente y prácticas saludables.

## **Salud**

La salud se plantea desde una mirada intersectorial que busca garantizar condiciones de promoción de la salud y prevención de enfermedades que garanticen el adecuado fortalecimiento de las capacidades de las personas para el mejoramiento de su calidad de vida. Se incluyen los



hábitos de vida, la universalización de servicios de salud, la consolidación de la salud intercultural, la salud sexual y reproductiva, los modos de alimentación y el fomento de la actividad física.

Dentro del objetivo 3 las políticas y lineamientos estratégicos que intervienen en la salud son:

Ampliar los servicios de prevención y promoción de la salud para mejorar las condiciones y los hábitos de vida de las personas:

- Diseñar e implementar mecanismos integrales de promoción de la salud para prevenir riesgos durante todo el ciclo de vida, con énfasis sobre los determinantes sociales de salud.
- Ampliar los servicios de diagnóstico, control y atención oportuna pre y posnatal a la madre y el recién nacido, para prevenir las enfermedades prevalentes de la infancia.
- Promover la educación para la salud como principal estrategia para lograr el autocuidado y la modificación de conductas hacia hábitos de vida saludables.
- Desarrollar e implementar mecanismos para la detección temprana de enfermedades congénitas y discapacidades.
- Impulsar la creación de programas de medicina preventiva.
- Garantizar la prestación universal y gratuita de los servicios de atención integral de salud:
- Consolidar y fortalecer la red pública integral de salud de manera coordinada e integrada, para optimizar el uso de recursos, con base en la capacidad de acogida de los territorios.

- Incorporar personal médico y de otros servicios de salud, capacitado y especializado, dentro de los establecimientos de salud pública.
- Fortalecer y consolidar el primer nivel de atención de salud como el punto de entrada al sistema nacional de salud, para que facilite y coordine el itinerario del paciente en el sistema y permita la detección, el diagnóstico y el tratamiento temprano de las enfermedades en la red pública integral de salud.

La LEY NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR Nro. 24.521

#### TITULO IV

De la Educación Superior Universitaria

Capítulo 1: De las instituciones universitarias y sus funciones Artículo Artículo 28. 12 dice:

Son funciones básicas de las instituciones universitarias:

a) Formar y capacitar científicos, profesionales, docentes y técnicos, capaces de actuar con solidez

Profesional, responsabilidad, espíritu crítico y reflexivo, mentalidad creadora, sentido ético y sensibilidad social, atendiendo a las demandas individuales y a los requerimientos nacionales y regionales;

b) Promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica, los estudios humanísticos y las creaciones artísticas;

c) Crear y difundir el conocimiento y la cultura en todas sus formas;

d) Preservar la cultura nacional;

e) Extender su acción y sus servicios a la comunidad, con el fin de contribuir a su desarrollo y transformación, estudiando en particular los problemas nacionales y regionales y prestando asistencia científica y técnica al Estado y a la comunidad. (LOES, 2010)

## 2.05 Formulación de hipótesis o Preguntas Directrices de la investigación

Al analizar los resultados de Tomografía de Coherencia Óptica y Campimetría Visual Computarizada se estima encontrar qué parámetros dentro de estos exámenes son los que reflejan una estrecha relación permitiéndonos observar cambios característicos en pacientes diagnosticados con glaucoma.

## 2.06 Caracterización de las Variables Preguntas Directrices de la investigación

Tabla 1.-Caracterización de las Variables.

<p style="text-align: center;"><b>GLAUCOMA.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Variable independiente</b></p>	<p><b>Definición:</b> Es una neuropatía óptica caracterizada por aumento de la presión intraocular (OMS, 2014)</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Valor de la Presión intraocular</li> <li>-Tamaño de la excavación</li> <li>-Magnitud de pérdida de campo visual</li> </ul> <p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cantidad de Presión Intraocular</li> <li>-Porcentaje de simetría en ambos Nervios Ópticos</li> <li>-Porcentaje de pérdida de células nerviosas</li> </ul>
<p><b>Tomografía de Coherencia Óptica</b></p> <p style="text-align: center;"><b>(Variable Dependiente)</b></p>	<p><b>Definición:</b> Es un equipo de electrodiagnóstico que permite visualizar y obtener imágenes de secciones de la retina (Vecilla, 2010)</p> <p><b>Dimensiones:</b></p>



	-Cantidad de PIO  -Análisis de la cabeza del nervio óptico (ONH) y de RNFL  Análisis de células ganglionares en Mácula
	<b>Indicadores</b>  -Porcentaje de simetría del ambos nervios óptico  -Cantidad de células ganglionares en mácula.

**Campimetría Computarizada**  
(Variable Dependiente)

**Definición:** Es un equipo de electrodiagnóstico que permite medir el espacio que un sujeto es capaz de ver en posición primaria de la mirada (Gupta, 2010)

<b>Dimensiones:</b>  -Estrategia SITA STANDAR.  -Umbral Central 24-2
--

**Indicadores**  
  
-Test de Hemicampo para glaucoma (PHG)  
  
-Desviación Media

---

Autor: Katherine Estrada Luna.

**2.07 Indicadores**

GLAUCOMA: Variable independiente

-Cantidad de presión intraocular

-Porcentaje de simetría de ambos nervios óptico



-Cantidad de células ganglionares en mácula

OCT: Variable dependiente

-Porcentaje de simetría de ambos nervios óptico

-Cantidad de células ganglionares en mácula

CAMPIMETRIA COMPUTARIZADA: Variable dependiente

-Test de Hemicampo para glaucoma (PHG) y Desviación Media (DM).

## Capítulo III: Metodología

### 3.01 Diseño de la investigación

Esta investigación es de tipo descriptivo porque se describirá la relación entre dos variables dependientes con una variable independiente, su diseño es no experimental, porque al ser la muestra un grupo de personas no se pondrá en riesgo su integridad, es cuantitativa porque los resultados obtenidos serán mostrados en porcentajes, es también una investigación retrospectiva porque se observara las historias clínicas de los pacientes con fechas anteriores.

Este proyecto aplicará la investigación de campo porque se realiza en un mismo lugar, es decir, en la "Clínica Santa Lucía". Es factible porque es una investigación científica la cual va mostrar datos importantes útiles para un registro con fines académicos.

### 3.02 Población y Muestra

En el DMQ existen clínicas que realizan exámenes complementarios como el OCT y Campímetro Computarizado como por ejemplo; en la Clínica Oftálmica 5 de 12 pacientes al mes acuden para realizarse un estudio de glaucoma. En Clinivision 4 de 10 pacientes se realizan estudios de glaucoma. En la Clínica Santa Lucía 100 de 300 pacientes al mes se realizan estudios de glaucoma y sólo 27 son diagnosticados.

Por este motivo se escogió a la Clínica Santa Lucía para la realización de esta investigación, en este proyecto se trabajará con una población finita, por lo tanto, se utilizarán los resultados de OCT y Campimetría Computarizada de los pacientes diagnosticados con glaucoma por el Oftalmólogo Glaucomatólogo Dr. Carlos Luis Chacón en la Clínica Santa Lucía de la ciudad de Quito.

## Muestra

La muestra obtenida es de un total de 27 personas (54 ojos) diagnosticadas con glaucoma que acudieron a la Clínica Santa Lucía del DMQ y se realizaron OCT y C.V.C durante el periodo 2014.

La forma en la que se sacó esta muestra fue a través de la revisión de 270 historias clínicas (HC) en total. De estas, se encontró que 23 pertenecían a pacientes con diagnóstico de hipertensión ocular (HTO), 22 con diagnóstico de sospecha de glaucoma, 198 correspondían a pacientes con otros diagnósticos (Tales como pterigion, ptosis, retinosis pigmentaria, queratocono, entre otros). Las otras 27 historias clínicas restantes le pertenecen a pacientes ya diagnosticados de glaucoma y al verificar en el sistema de los equipos, OCT y Campímetro Humphrey, se constató que la fecha en que se realizaron los exámenes no varíe con más de dos meses de diferencia y que en este periodo se hayan analizado nervio óptico y espesor de células ganglionares a nivel de macular, y en exámenes con el campímetro se verificó la utilización de la estrategia de prueba SITA STANDARD , por esta razón se seleccionó estas 27 H.C como muestra total del estudio.

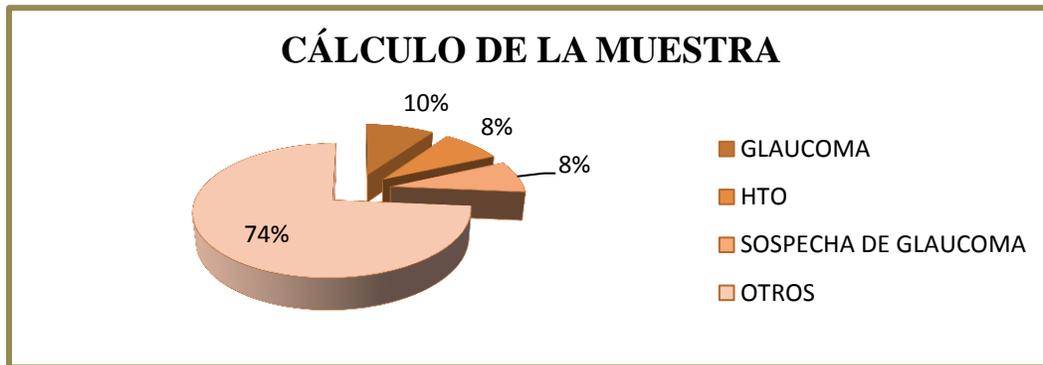
En la siguiente tabla se desglosa la población y la muestra:

**Tabla 2 .-Diagnósticos de las historias clínicas seleccionadas (Población).**

CALCULO DE MUESTRA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GLAUCOMA	27	10%
HTO	23	8.5%
SOSPECHA DE GLAUCOMA	22	8.1%
OTROS	198	73.4%
TOTAL	270	100%

Autor: Katherine Estrada

Ilustración 1.-Desglose de los diagnósticos encontrados en las HC revisadas



Autor: Katherine Estrada Luna

### **Análisis:**

En la tabla.-3 se demuestra que el 10% corresponde a pacientes diagnosticados con glaucoma, el 8.5% a pacientes con HTO, 8.1% representan a los pacientes con sospecha de glaucoma y el 73.4% son pacientes que han acudido a consulta por otras enfermedades ajenas al motivo de estudio.

### 3.03 Operacionalización de Variables

Tabla 3.-Operacionalización de Variables.

VARIABLE	CONCEPTO	NIVEL	INDICADOR	TECNICAS O INSTRUMENTO
Glaucoma (variable independiente)	Es una neuropatía óptica caracterizada por aumento de la presión intraocular	Neuropatológico	-Cantidad de Presión Intraocular -Cantidad de daño en Nervio Óptico -Porcentaje de alteración en campo visual.	Historia clínica Evaluación Oftalmológica Exámenes diagnósticos
Tomografía de Coherencia Óptica (dependiente)	Es un examen de electrodiagnóstico que permite visualizar y obtener imágenes de secciones de la retina.	Electrodiagnóstico	-Grosor de fibras nerviosas de la retina -Cantidad de alteración en nervio óptico.	Examen de OCT con Cirrus HD OCT
Campimetría computarizada (dependiente)	Es un examen de electrodiagnóstico que permite Medición del campo visual del ojo.	Electrodiagnóstico	-Índices de Fiabilidad -Porcentaje de pérdida de sensibilidad del Campo Visual.	Examen de campimetría computarizada con el Campímetro computarizado Humphrey

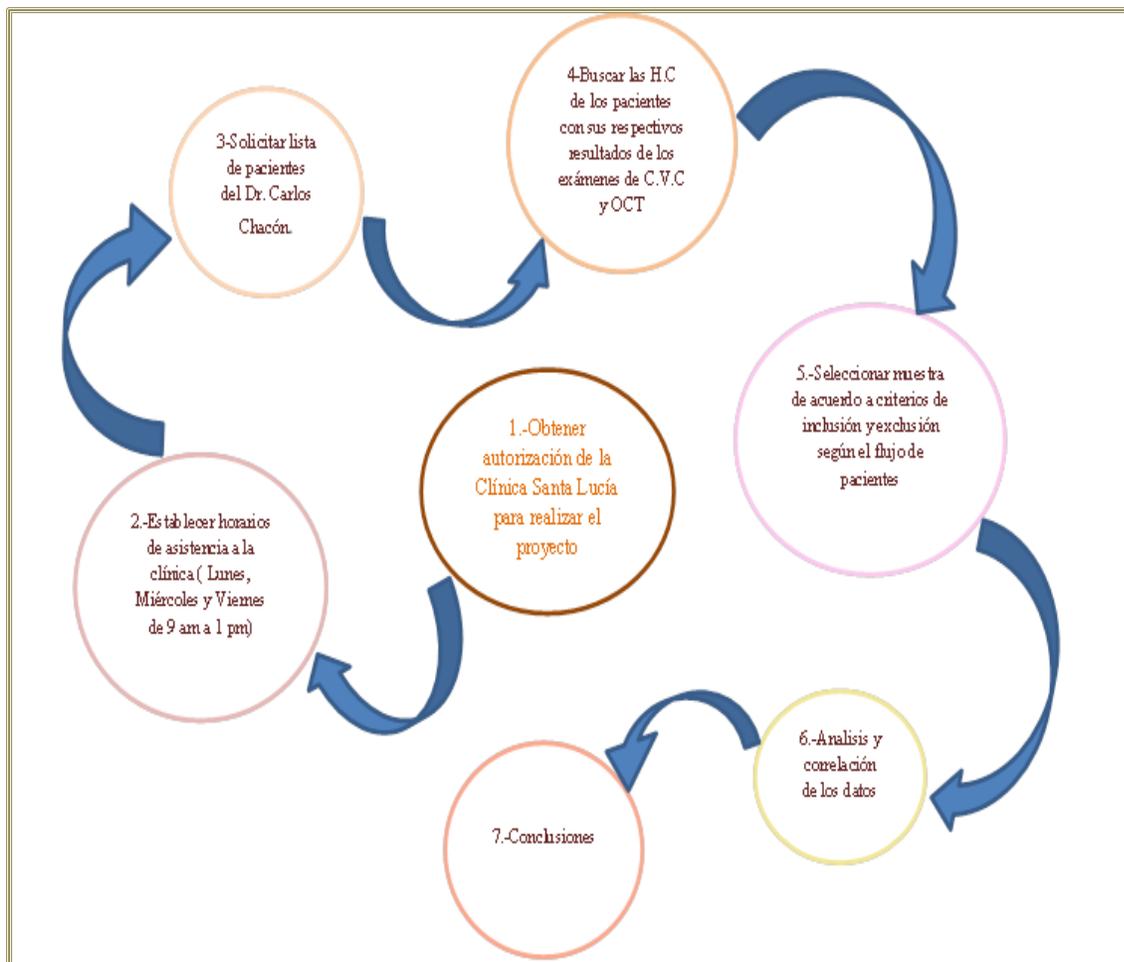
Autor: Katherine Estrada.

### 3.04 Instrumentos de Investigación

- Resultados de examen con Cirrus HD OCT
- Resultados de examen con Campímetro Computarizado Humphrey
- Historias Clínicas

### 3.05 Procedimientos de la investigación

Imagen 46.-Procedimiento de la Investigación



**Autor:** Katherine Estrada.



**Los criterios de inclusión que se tomará en cuenta será:**

- Pacientes diagnosticados con glaucoma de cualquier tipo sin límite de tiempo de diagnóstico e independientemente de si tienen defecto refractivo o no.
- Pacientes Mayores de 19 años
- Pacientes que llevan su tratamiento con el Dr. Carlos Luis Chacón en la Clínica Santa Lucía del DMQ,
- Pacientes que se realizan OCT con análisis de NOH Y RNFL, análisis de células ganglionares y Campimetría Computarizada con la estrategia de prueba SITA STANDARD en un tiempo no mayor de dos meses de diferencia.

**Los criterios de no inclusión serán:**

- Pacientes de la Clínica que no tienen glaucoma,
- Pacientes menores de 19 años
- Pacientes que llevan su tratamiento con otro especialista
- Pacientes que no se realicen OCT con análisis de células ganglionares y Campimetría Computarizada con la estrategia de prueba SITA STANDARD en un tiempo mayor de dos meses de diferencia.

**Criterios de Exclusión:**

Se estima que del total de la muestra un 10% no califiquen estos criterios para la investigación por diversos motivos y ellos formaran parte de los criterios de exclusión.



**Para realizar el examen de OCT se realizará el siguiente procedimiento:**

### **Procedimiento para la realización del examen de OCT**

1. Encender la unidad he iniciar sesión
2. Ingresar a la opción BUSCAR DATOS que identifique al paciente
3. Limpiar superficies que estén en contacto con el paciente
4. Seleccionar el tipo de tomografía a realizar (córnea, mácula, nervio óptico, etc.)
5. Pedir al paciente que mire a la estrella de fijación, si el paciente no logra ver la estrella, guiar al paciente en sus movimientos oculares para que encuentre la estrella.
6. Este examen se lo puede realizar con o sin dilatación.
7. Realizar la toma y pedir al paciente que evite parpadear.
8. Verificar la toma si es de buena calidad.
9. Seleccionar la imagen e imprimirla.

(Chacon C. , 2013).

### **Pasos para imprimir los resultados del examen de OCT**

En la pantalla de información del paciente seleccionamos la opción BUSQUEDA DE PACIENTES EXISTENTES.

En el cuadro de ID escribimos el nombre del paciente del que se desea obtener el resultado del examen.

Seguido aparecerá en la pantalla la información del Pcte y las fechas en que se realizó los exámenes, así como el tipo de análisis que se realizó.



Para imprimir marcamos ambos ojos en la barra de menú y clic en la opción "imprimir".

(ZEISS C. , 2012)

### **Según Cubbidge, 2009, el procedimiento para la realización de Campimetría**

#### **Computarizada es:**

1. Paciente cómodamente sentado,
2. Limpiar el apoyo de frente y mentón, pedirle que ubique su frente y mentón en los lugares correspondientes.
3. El paciente debe llevar puesta su corrección.
4. Se le pide que mire la diana de fijación sin mirar a otros lados.
5. Explicarle que aparecerá periódicamente una luz (o varias luces en la exploración de supra-umbral con múltiples estímulos).
6. Si cree ver una luz debe apretar el botón de respuesta.
7. El examinador debe tener en cuenta los índices de fiabilidad que indiquen que el examen es confiable.

#### **Pasos para imprimir los resultados del examen de C.V.C**

1. En el campímetro hacer clic en la imagen de la impresora.
2. Escojo la opción de búsqueda de datos del paciente (ingreso su nombre y apellido) y selecciono la opción buscar.
3. Selecciono el ojo y la primera fecha de examen que reporte el analizador, y envié a imprimir: el análisis de campo único, el resumen y el análisis de cambio.

### 3.06 Recolección de la Información

Se elaboró un cuadro con datos específicos de la historia clínica de cada paciente que asistió a la consulta con el Dr. Carlos Chacón en la Clínica Santa Lucía y se realizaron exámenes de campo visual y OCT durante el periodo 2014.

Luego se recolectó los resultados de ambos exámenes de la base de datos de cada equipo.

Una vez obtenido los resultados de los exámenes y los datos de las historias clínicas, se seleccionó la muestra basándonos en nuestros criterios de inclusión, no inclusión y exclusión.

Finalmente se realizó la comparación entre la relación de OCT y la Campimetría Visual Computarizada basados en el espesor de células ganglionares, simetría de RNFL, DM de cada examen.

Para el análisis estadístico para la comparar las variables de cada ojo y según el rango de edad se empleará el coeficiente de relación de Pearson en Microsoft Excel.

*Imagen 47.-Datos de Historia Clínica*

N	Nom/Apell	Edad	Tipo Glaucoma	Tiempo Dx	Tto		Controlado		A.V		PIO		FEC HA OCT	FEC HA C.V	SIGN OS	SINTO MAS
					Qx	Tópico	SI	NO	O D	O I	O D	O I				

**Autor:** Katherine Estrada

## Capítulo IV: Procesamiento y análisis

A continuación se presentan los análisis obtenidos de los diferentes tipos de glaucoma encontrados en los diagnósticos de las historias clínicas de los pacientes estudiados, los rangos de edad, la simetría en AO de cada paciente, el espesor de células ganglionares promedio según su tiempo de diagnóstico y finalmente la relación existente entre OCT y C..V.C.

### 4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

#### Tipos de glaucoma

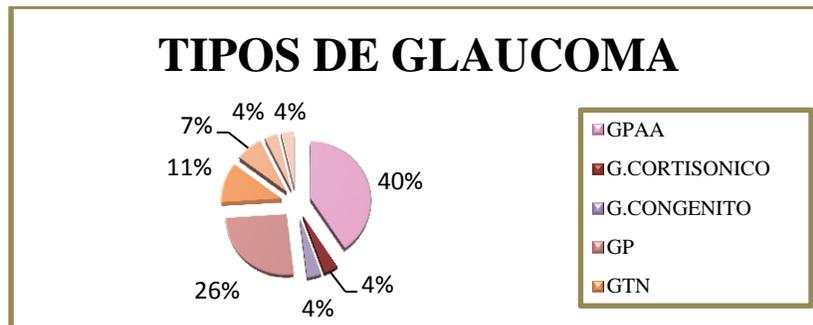
Se analizó cuáles fueron los tipos de glaucoma existentes entre a muestra y de ellos se determinó cual fue el más frecuente en ambos ojos.

Tabla 4.-TIPOS DE GLAUCOMA

TIPO DE GLAUCOMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GPAA	11	40,7%
G.CORTISONICO	1	3.7%
G.CONGENITO	1	3.7%
GP	7	25,9%
GTN	3	11.2 %
G.SECUNDARIO	2	7.4%
GPAE	1	3.7%
G.JUVENIL TARDIO	1	3.7%
TOTAL	27	100%

Autor: Katherine Estrada Luna

Ilustración 2.-TIPOS DE GLAUCOMA



Autor: Katherine Estrada Luna.

### Análisis:

En la tabla.-4 se especifica los tipos de glaucoma encontrados en AO durante la realización de este estudio en el cual, el glaucoma de ángulo abierto predomina con el 40,7% seguido del glaucoma primario con el 25,9%, el glaucoma de tensión normal ocupa el tercer lugar con el 11.2%, en cuarto lugar el glaucoma secundario con el 7.4% y finalmente con el 3.7% se encuentra el glaucoma; cortisónico, congénito, primario de ángulo estrecho y el glaucoma juvenil tardío.

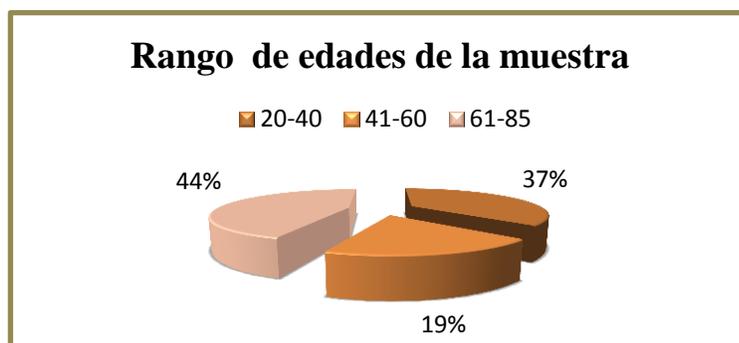
### Análisis de edad de la muestra

Se analizó los diferentes rangos de edades de los pacientes diagnosticados con glaucoma para establecer en qué edad es más frecuente esta patología.

Tabla 5.-Rango de edades de la muestra

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
20-40	10	37%
41-60	5	19%
61-85	12	44.%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Ilustración 3.-Rango de edades de la muestra



Autor: Katherine Estrada Luna

### Análisis:

En la tabla.-5 se detalla los rangos de edad de la muestra con su respectiva frecuencia, podemos notar que las edades con mayor frecuencia son de 61-85 años representando el 44% de la muestra, le siguen las edades de entre 20-40 años con un porcentaje de 37% seguido por el rango de 41-60 años con el 19% siendo este el menos frecuente entre la muestra.

### Análisis de simetría de las fibras nerviosas de la retina en ambos ojos.

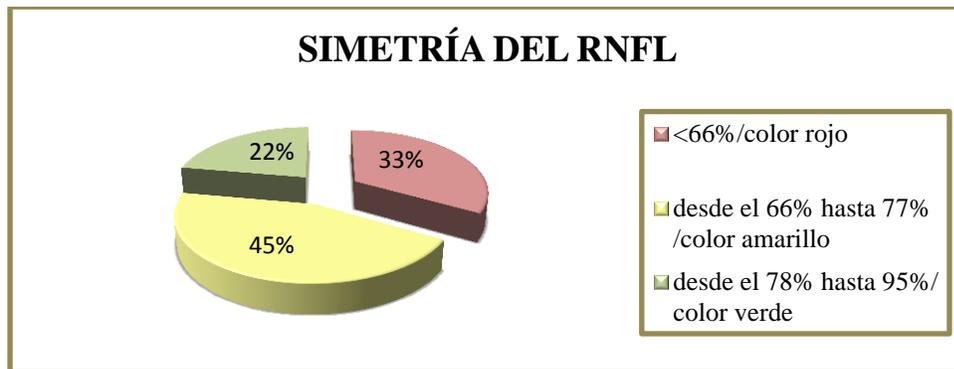
Se analizó la simetría de las fibras nerviosas de la retina de ojo izquierdo y derecha basándonos en los colores y rangos de la base de datos del OCT. El equipo asignaba el color rojo para pacientes que tienen menos del 66% de simetría en AO. El color amarillo para pacientes que tenían de 66-77% y el color verde para pacientes con simetría de 78 al 95% de simetría de RNFL en AO.

Tabla 6.-Simetría de las RNFL

Simetría del RNFL	Frecuencia	Porcentaje
<66%/color rojo	9	33%
desde el 66% hasta 77% /color amarillo	12	44%
desde el 78% hasta 95%/ color verde	6	22%
<b>TOTAL</b>	27	100%

Autor: Katherine Estrada Luna.

Ilustración 4.-Gráfico de Simetría de la RNFL.



**Autor:** Katherine Estrada Luna.

### **Análisis:**

En la tabla número 6 podemos ver que los pacientes con simetrías de 66-77% equivalente al color amarillo en el equipo representan 45% de nuestra muestra seguido por 33% que corresponde a pacientes con simetrías menores de 66% equivalente al color rojo en el equipo y finalmente el 22% de nuestra muestra representan a pacientes con simetrías del 78-95% al que le corresponde el color verde en el equipo.

### **Análisis del espesor de células ganglionares según el tiempo de diagnóstico de la enfermedad.**

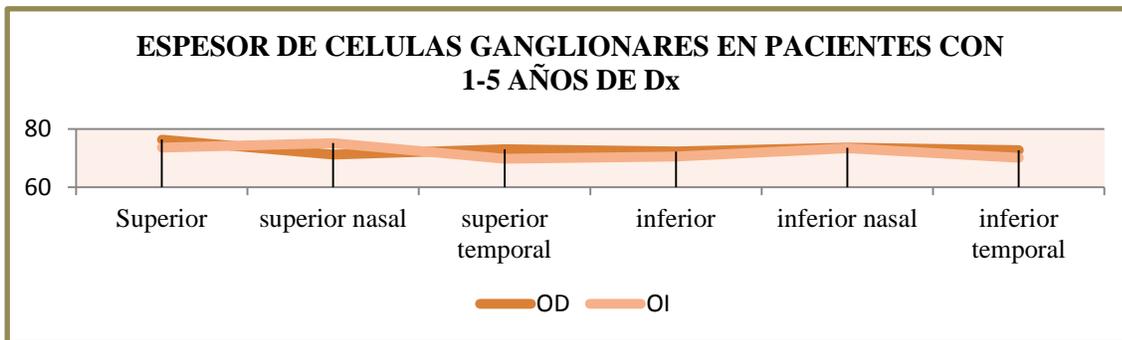
Se analizó el espesor de células ganglionares según el tiempo de diagnóstico de la enfermedad, para este análisis se tomó como referencia la división en seis cuadrantes del área macular impresa en la hoja de análisis de células ganglionares.

Tabla 7.-Análisis del Espesor de células ganglionares de pacientes con glaucoma de acuerdo al tiempo de diagnóstico.

ESPESOR PROMEDIO DE CELULAS GANGLIONARES DE PACIENTES CON GLAUCOMA DE ACUERDO A SU TIEMPO DE DIAGNOSTICO							
TIEMPO DE DX	OJO	SUPERIOR (µm)	INFERIOR (µm)	SUPERIOR NASAL (µm)	SUPERIOR TEMPORAL (µm)	INFERIOR NASAL (µm)	INFERIOR TEMPORAL (µm)
De 1 a 5 años	OD	76,41	72,29	71,18	73,06	73,6	72,71
	OI	73,59	70,59	75,18	69,82	73,41	70,11
De 5-10 años	OD	61,8	61,7	62,8	60,9	60,8	61,3
	OI	59	60	62,9	57,3	60,7	57,9

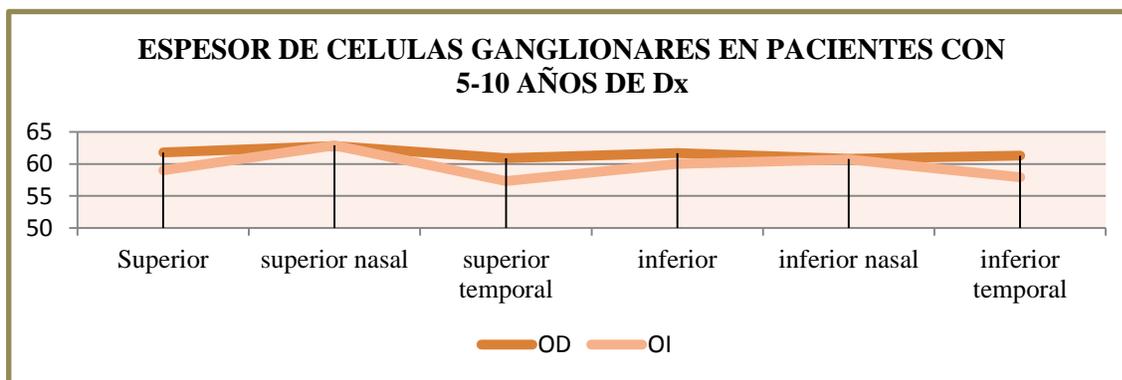
Autor: Katherine Estrada Luna

Ilustración 5.-Espesor de células ganglionares en pacientes con 1-5 años de Dx



Autor: Katherine Estrada Luna.

Ilustración 6.-Espesor de células ganglionares en pacientes con 5-10 años de Dx



Autor: Katherine Estrada Luna.

## Análisis

En la tabla 7.- los pacientes con diagnóstico de 1-5 años en el ojo derecho tienen un espesor promedio de; 76,41  $\mu\text{m}$  en el cuadrante superior, 72,29  $\mu\text{m}$  en el cuadrante inferior, 71,18  $\mu\text{m}$  en el cuadrante superior nasal siendo este el que demuestra tener mayor disminución de células ganglionares, 73,06  $\mu\text{m}$  en el cuadrante superior temporal, 73,6  $\mu\text{m}$  en el cuadrante inferior nasal, 72,71  $\mu\text{m}$  en el cuadrante inferior temporal.

En el ojo izquierdo el espesor promedio de células ganglionares en el sector superior es 73,59  $\mu\text{m}$ , en el sector inferior es de 70,59  $\mu\text{m}$ , en el sector superior nasal 75,18  $\mu\text{m}$ , el sector superior temporal 69,82  $\mu\text{m}$  es el más afectado de los 6 sectores, en el sector 73,41  $\mu\text{m}$  y en el sector inferior temporal 70,11  $\mu\text{m}$ .

En los pacientes de 5-10 años de diagnóstico de glaucoma, en su ojo derecho reportaron tener; en el sector superior 61,8  $\mu\text{m}$ , en el sector inferior 61,7  $\mu\text{m}$ , en el sector superior nasal 62,8  $\mu\text{m}$ , en el sector superior temporal 60,9  $\mu\text{m}$ , en el sector inferior nasal 60,8  $\mu\text{m}$  siendo este el más afectado, y en el sector inferior temporal 61,3  $\mu\text{m}$ .

En el ojo izquierdo se encontró espesores de; 59  $\mu\text{m}$  en el sector superior 60  $\mu\text{m}$  en el sector inferior, 62,9  $\mu\text{m}$  en el sector superior nasal, 57,3  $\mu\text{m}$  en el sector superior temporal siendo este el que presenta mayor disminución en relación a las 6 sectores, 60,7  $\mu\text{m}$  en el sector inferior nasal y 57,9  $\mu\text{m}$  en el sector inferior temporal.

## Defectos del campo visual más comunes en los pacientes diagnosticados de glaucoma

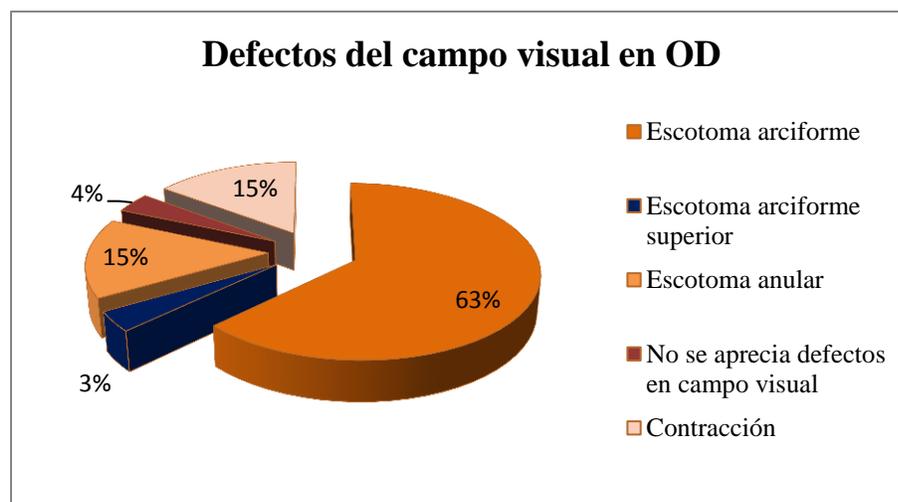
Se analizó el campo visual de cada ojo de los 27 resultados los exámenes de campimetría visual computarizada realizados con la estrategia de prueba SITA ESTÁNDAR y con el umbral 24-2 empleado en pacientes diagnosticados de glaucoma para determinar qué defecto de C.V es más común entre la muestra.

Tabla 8.-Defectos del campo visual encontrados en pacientes con glaucoma en OD.

Defectos del campo visual	Frecuencia OD	Porcentaje
Escotoma arciforme	17	62,96
Escotoma arciforme superior	1	3,70
Escotoma anular	4	14,81
No se aprecia defectos en campo visual	1	3,70
Contracción	4	14,81
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Autor: Katherine Estrada Luna

Ilustración 7.-Defectos del campo visual en ojo derecho.



Autor: Katherine Estrada Luna

## Análisis.

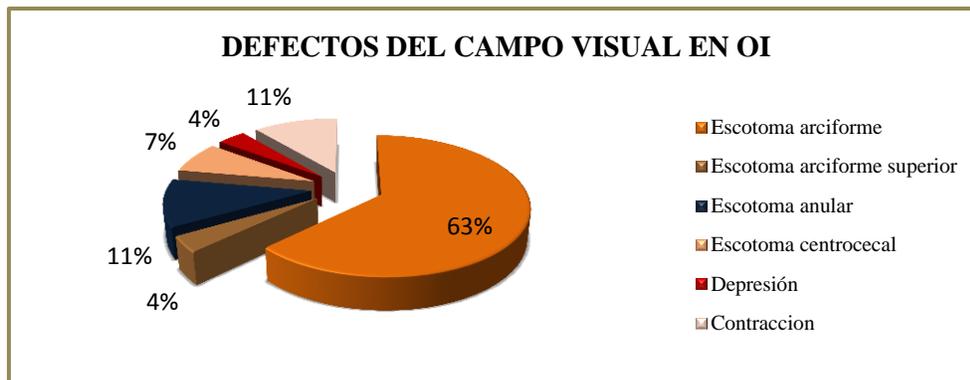
En el ojo derecho de pacientes diagnosticados con glaucoma reportaron tener los siguientes defectos de campo visual; escotoma arciforme superior, escotoma anular, contracción y escotoma arciforme que resultó ser el más común en la muestra representando el 62,96% de la misma y finalmente hubo un casos en particular que no presentaban alteración en campo visual.

Tabla 9.-Defectos del campo visual encontrados en pacientes con glaucoma en OI

Defectos del campo visual	Frecuencia OI	Porcentaje
Escotoma arciforme	17	62,96
Escotoma arciforme superior	1	3,70
Escotoma anular	3	11,11
Escotoma centrocecal	2	7,41
Depresión	1	3,70
Contracción	3	11,11
TOTAL	27	100%

Autor: Katherine Estrada Luna.

Ilustración 8.-Defectos del campo visual en ojo izquierdo



Autor: Katherine Estrada Luna



## **Análisis.**

Al analizar el defecto de campo visual del ojo izquierdo en la muestra se encontraron: escotoma arciforme superior, escotoma anular, escotoma centrocecal, depresión, contracción y el más común resultó ser el escotoma arciforme con 62,96% de frecuencia, de igual manera que en el ojo derecho.

## **RELACION DE OCT Y C.V.C**

Tras varios análisis de diferentes copias impresas de OCT y C.V.C de los resultados de pacientes con glaucoma que se realizaron ambos exámenes, se encontró que existe una relación notoria entre los resultados de la copia impresa de análisis de células ganglionares obtenidas con el tomógrafo de coherencia óptica Cirrus HD y el gráfico de escala de grises de la copia impresa de análisis de campo único obtenida del campímetro visual Humphrey.

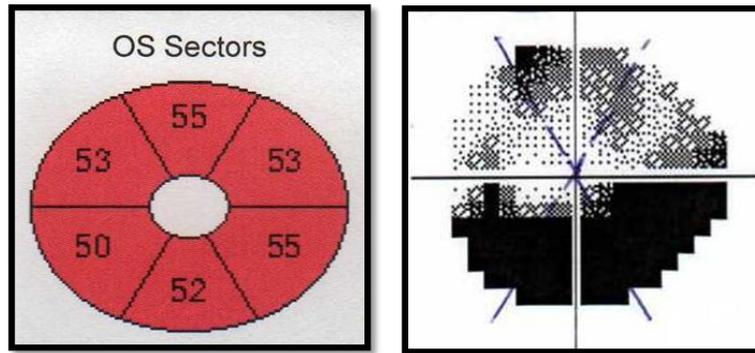
Para relacionar ambos resultados se dividió en seis sectores el gráfico de escala de grises del campo visual para igualarlo al gráfico de sectores del OCT; superior, superior nasal, superior temporal, inferior, inferior nasal, inferior temporal. Los parámetros en que se basa la relación son; el espesor de células ganglionares en micras ( $\mu\text{m}$ ) en el OCT y la sensibilidad obtenida en decibelios (dB) según la escala de grises.

Los valores que se tomaron como referencia, normales, fueron los indicados en la base de datos de cada equipo respectivamente:

-Espesor promedio de células ganglionares: 70-104 micras en el OCT

-Umbral foveal normal: 32 -39 dB en la campimetría.

Ilustración 9.-Relación de OCT y C.V.C



Fuente: Katherine Estrada Luna.

### Análisis de la relación:

En la ilustración 9. Se muestra los sectores maculares del ojo izquierdo y el gráfico de escala de grises del mismo ojo.

En el sector superior se evidenció un espesor de  $55\mu\text{m}$  y una sensibilidad de 6-10 dB

En el sector superior nasal  $53\mu\text{m}$  con sensibilidad de 16-20 dB.

En el sector superior temporal  $53\mu\text{m}$  con sensibilidad de 16-20 dB.

En el sector inferior  $52\mu\text{m}$  con sensibilidad de  $\leq 0$ .

En el sector inferior nasal  $50\mu\text{m}$  con sensibilidad  $\leq 0$ .

En el sector inferior temporal  $55\mu\text{m}$  con sensibilidad  $\leq 0$ .

Cuanto más delgado el espesor de células ganglionares se encontrará menor sensibilidad.



#### 4.02 Conclusiones del análisis estadístico

- El tipo de glaucoma con mayor frecuencia en nuestra población es el Glaucoma Primario de ángulo abierto.
- En cuanto a la edad, los pacientes de entre 20-40 años así como los de edades entre 61-85 años son quienes más se encuentran afectados por esta enfermedad.
- Basándonos en los colores que arroja el equipo para cada rango de simetría podemos concluir que la mayoría de los pacientes con glaucoma analizados en este estudio se encuentran en un estado intermedio de daño glaucomatoso a nivel de fibras nerviosas de la retina.
- El defecto de campo visual más común en los pacientes diagnosticados con glaucoma en este estudio es el escotoma arciforme tanto en ojo izquierdo como en ojo derecho.
- Cuando hay disminución en el espesor de células ganglionares la sensibilidad en el campo visual se alterará.

#### 4.03 Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación.

Sí existe una estrecha relación entre la campimetría visual computarizada y tomografía de coherencia óptica al comparar el espesor de las células ganglionares con el gráfico de escala de grises del campo visual.

## Capítulo V: Propuesta

### DISEÑO Y ELABORACION DE UN CD INTERACTIVO DE LOS EXÁMENES DE ELECTRODIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE GLAUCOMA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE OPTOMETRÍA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA

#### 5.01 Antecedentes.

La prevalencia del glaucoma en la población general es del 2 al 3%, siendo más frecuente en mayores de 30 años y más aún luego de los 70; adicionalmente el glaucoma es la segunda causa de ceguera irreversible en el mundo; en el 2000 eran 70 millones las personas afectadas por él. Siete millones de personas padecen al menos ceguera bilateral por glaucoma. (Sampaolesi J. R., 2009). De todos los glaucomas, el más frecuente es el glaucoma primario de ángulo abierto. Casi el 50% de las personas que padecen glaucoma no saben que lo tienen, y de hecho muchos ni siquiera saben que existe tal enfermedad, sobre todo porque el glaucoma no tiene síntomas.

En el Instituto Tecnológico Superior Cordillera existen libros y tesis que hablan sobre glaucoma pero no existe un CD interactivo del tema que motive el espíritu investigativo de los estudiantes.

#### 5.02 Justificación

Es importante realizar una documentación interactiva para los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Cordillera, de un tema tan importante como lo es el glaucoma, principalmente de los exámenes de electro diagnóstico que son los únicos que intervienen en un diagnóstico precoz de la enfermedad.

La expectativa de este trabajo es motivar a los estudiantes a la investigación de una manera más didáctica.



### **5.03 Objetivo**

Diseñar un CD interactivo de los exámenes diagnósticos en el glaucoma con el propósito de dar a conocer el funcionamiento e importancia de los instrumentos de electrodiagnóstico para la detección y seguimiento del glaucoma.

### **5.04 Descripción.**

En el Cd interactivo sobre exámenes de electrodiagnóstico para la detección de glaucoma se hablará de la definición de esta alteración, así como su clasificación, factores de riesgo y exámenes que ayudan a diagnosticarla como por ejemplo: tonometría , Gonioscopía, profundidad de cámara, paquimetría, campimetría visual computarizada y tomografía de coherencia óptica. En los exámenes que se hará énfasis son los relacionados con este proyecto; OCT y C.V.C, en cada uno de ellos se habla de su definición, realización del examen, preparación del paciente, preparación del equipo, partes del equipo, formatos de impresión e interpretación de los resultados.

### **5.05 Formulación del proceso de aplicación de la propuesta**

1. Recopilación de información en fuentes bibliográficas, revistas, internet, etc.
2. Organización de la información obtenida.
3. Estructuración del diseño y formato del CD interactivo.
4. Asesoría profesional para la correcta realización de la propuesta.
5. Entrega del trabajo final.



## Capítulo VI: Aspectos administrativos

### 6.01 Recursos.

Los recursos que se necesitaron para el desarrollo de este proyecto son los que se detallan a continuación

#### **Humanos:**

-Especialista en Glaucoma.

-Optómetras.

-Secretarias.

-Auxiliares de enfermería.

Diseñador gráfico.

#### **Tecnológicos**

-Cirrus HD OCT.

-Analizador de Campos Humphrey.

-Impresoras.

Laptops.

USB.



## 6.02 Presupuesto

Tabla 10.-Presupuesto

EGRESOS		VALOR
CANTD	DESCRIPCION	
2	Resmas de hojas tamaño A4	12
1	Impresión Cap 1	0,5
	Impresion Cap 1-2	1,15
	Impresión Cap 1-2-3	2
	Impresión Cap 1-2-3-4	5,25
	Impresión Cap 1-2-3-4-5	7,5
	Impresión Cap-1-2-3-4-5-6-7	9
3	Carpetas	4,5
	transporte de 3 meses	300
1	CD interactivo	250
200	Copias de HC	20,5
3	Anillados	6,0
1	Impresión para lector	4,0
3	Empastados	90,0
8	Copias de CD interactivo	24,00
<b>TOTAL</b>		<b>736,4</b>

Autor: Katherine Estrada Luna.



### 6.03 Cronograma

Tabla 11.-Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA PROYECTO DE GRADO						
ACTIVIDAD						
	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT
PRESENTACION DE FORMULARIO 001	■					
ELABORACION DEL PROBLEMA		■				
PLANTEAMIENTO MARCO TEORICO		■				
DESARROLLO MARCO TEORICO		■	■			
RECOLECCION DE DATOS		■	■	■		
ANALISIS DE MUESTRA				■		
SELECCION DE INFORMACION PARA CD INTERACTIVO				■	■	
PRESENTACION FINAL DEL CD INTERACTIVO					■	
ENTREGA DE 2 ANILLADOS Y 1 EMPASTADO						■

Autor: Katherine Estrada Luna



## Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones

### 7.01 Conclusiones

Con este estudio se determinó que existe correlación entre la campimetría visual computarizada y el OCT cuando se analiza el campo visual por sectores y el mapa de escala de grises en la hoja impresa de análisis de campo único con respecto al resultado del OCT en la copia impresa de análisis de células ganglionares.

Se estableció que en la muestra de este estudio el tipo de glaucoma más común es el glaucoma de ángulo abierto representando el 40.7% de los pacientes diagnosticados con glaucoma en la Clínica Santa Lucía.

Al comparar los resultados de OCT y C.V.C de acuerdo a la edad de los pacientes se concluyó que las edades de entre 20-40 años así como las de 61-85 años son las que coincidieron en mayor porcentaje en la muestra, pero no mostraban una relación acertada entre ambos exámenes ya que el tiempo de diagnóstico de la enfermedad alteraba este resultado.

La investigación realizada en el siguiente proyecto contribuyó en la construcción de las bases teóricas para el diseño y elaboración del CD interactivo de exámenes de electrodiagnóstico para la detección de glaucoma dirigido a los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Cordillera.



## 7.02 Recomendaciones.

En nuestro país es indispensable realizar este tipo de investigaciones científicas ya que se puede obtener datos reales con nuestra población y no basarnos en valiosas investigaciones de otros países que sin desmerecer son realizadas con una muestra diferente a nuestro medio, con diferentes condiciones climáticas, económicas, raciales, geográficas, entre otras.

Es recomendable que el profesional que realice estos exámenes de electrodiagnóstico tenga experiencia y pericia sobre las técnicas y manejo de los equipos ya que esto influye al obtener un resultado.

## Bibliografía

- ADLER. (1980). *Fisiología del ojo*. Buenos Aires: Panamericana.
- Boyd, S. e. (2009). *Tomografía de coherencia Óptica Atlas y texto*. Panam: Jaypee Highlights.
- Castejon, M. (28 de Junio de 2011). ANÁLISIS MORFOLÓGICO CON OCT DEL DAÑO GLAUCOMATOSO EN DISTINTOS TIPOS DE GLAUCOMA DE ANGULO ABIERTO. Madrid, Barcelona, España.
- Castrillon, D. (13 de noviembre de 2013). Instrumentos Ópticos y Electrodiagnóstico. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Chacon, C. (2013). *procedimiento para realizacion de OCT*. Quito.
- Chacon, D. L. (06 de Mayo de 2014). Daño generado por glaucoma. (K. Estrada, Entrevistador)
- Cubbridge, R. (2009). Fundamentos del ojo Campos Visuales. En R. Cubbridge, *Campos Visuales* (págs. 38-45). Barcelona: Masson.
- Dr. Juan Sánchez Navés, D. S. (Marzo de 2009). Relacion Anatomica del ner. *Thea Innovación*, 4-19.
- Farlex. (20 de Febrero de 2014). *the free Dictionary*. Recuperado el 04 de agosto de 2014, de <http://es.thefreedictionary.com/s%C3%ADndrome>
- Gupta, V. e. (2010). *Atlas Tomografía de Coherencia Óptica en Patología Macular y Glaucoma*. Panamá: Jaypee Highlights.
- Harrington. (1979). *Campos Visuales*. Buenos Aires: Panamericana.
- Kanski, J. B. (2012). Oftalmología Clínica. En 1. Elsevier España, *Oftalmología Clínica* (págs. 312-399). España: Elsevier.
- Martinez, D. (22 de abril de 2012). *Yahoo Respuestas*. Recuperado el Agosto de 5 de 2014, de Yahoo Respuestas: <https://es.answers.yahoo.com/question/inex?qid=20120914154123AARDNqF>
- Oftalmología, D. d. (29 de Enero de 2013). *Academic*. Recuperado el 4 de agosto de 2014, de Diccionario de Oftalmología: [http://oftalmologia.esacademic.com/5293/seclusi%C3%B3n\\_pupilar](http://oftalmologia.esacademic.com/5293/seclusi%C3%B3n_pupilar)
- OMS. (22 de Mayo de 2014). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/es/>



Ophthalmology., A. A. (2009). Glaucoma. En A. A. Ophthalmology., *Glaucoma* (pág. 242). España: Elsevier.

OSPINA, G. (2005). *ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL GLAUCOMA DE TENSION*. Bogota: Universidad de la Salle.

Salgado, E. (2010). *Examen Clínico del Ojo*. Barcelona: JIMS.

Sampaolesi, J. R. (21 de Enero de 2009). GLAUCOMA. Buenos Aires, Argentina, Argentina.

Sampaolesi, R. (1991). *Glaucoma*. Buenos Aires: Panamericana.

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (23 de Junio de 2013). *Buenvivir.gob.ec*. Recuperado el 18 de 08 de 2014, de Buen Vivir: [www.buenvivir.gob.ec](http://www.buenvivir.gob.ec)

Tomassetti, D. (10 de Mayo de 2013). Semiopatología. Quito, Pichincha, Ecuador.

Vecilla, M. (2010). *Manual de Optometría*. Madrid: Panamericana.

ZEISS, C. (2005). *Manual de usuario de Analizador de Campo Humphrey*. Meditec.

ZEISS, C. (2012). *Manual del usuario de Cirrus HD-OCT 6.0*. Alemania: Meditec.

## Anexos

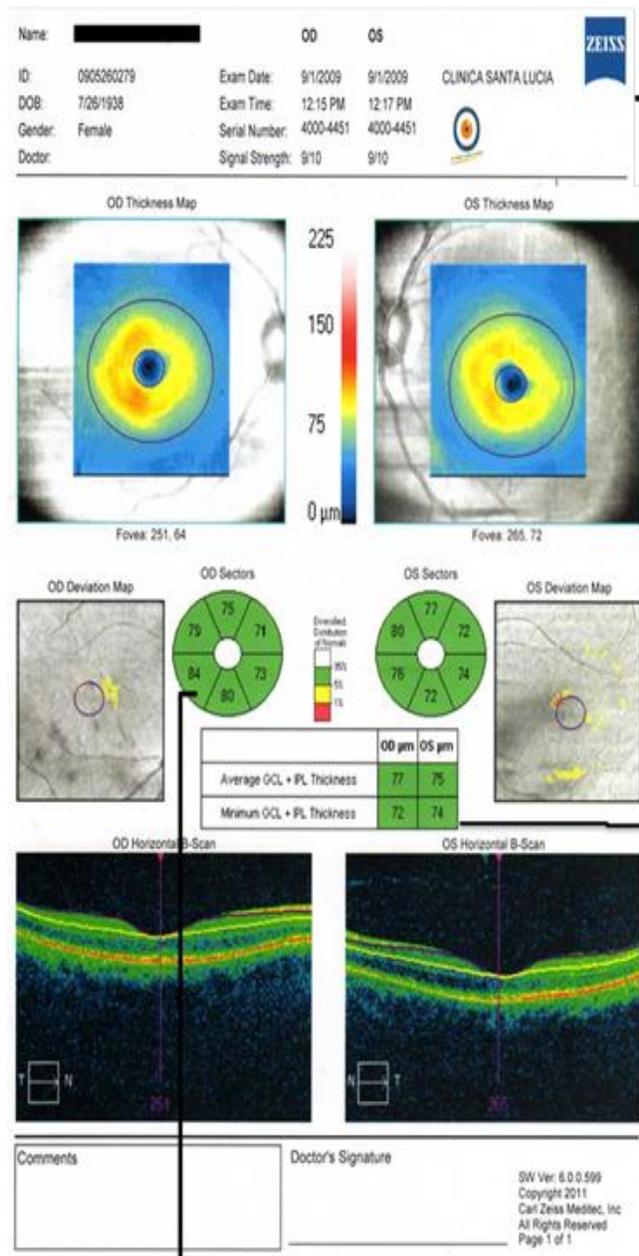




---

RELACION DE LA CAMPIMETRIA VISUAL COMPUTARIZADA Y LA TOMOGRAFIA DE COHERENCIA OPTICA EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE GLAUCOMA EN LA CLINICA SANTA LUCIA EN EL PERIODO DE 2014.  
PROPUESTA: DISEÑO Y ELABORACION DE UN CD INTERACTIVO DE LOS EXÁMENES DE ELECTRODIAGNÓSTICO PARA LA DETECCIÓN DE GLAUCOMA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA

## ANÁLISIS DEL ESPESOR DE CÉULAS GANGLIONARES



**DATOS DEL PACIENTE:** aquí encontramos información muy importante del paciente que no se debe dejar pasar por alto. La Intensidad de señal: Oscila entre 0 y 10, siendo 10 la intensidad de señal máxima.

**El Mapa de grosor** muestra las mediciones de grosor del GCL + IPL en el cubo de 6 mm por 6 mm y contiene un anillo elíptico centrado alrededor de la fovea. El círculo morado es llamado círculo elíptico

**El Mapa de desviación** muestra una comparación del grosor del GCL + IPL con los datos normativos (rojo para indicar donde es más delgado que todos menos el 1% de los normales, amarillo para indicar que es más delgado que todos menos el 5% de los normales).

**Tabla de grosor** muestra un grosor promedio (valor normal: 70-104 micras) y mínimo dentro del anillo elíptico (valor normal: 60-101 micras)

**Tomografías B horizontales y verticales.** Tome en consideración que el navegador de cortes en la tomografía B vertical se utiliza para ajustarse a una tomografía B horizontal distinta y viceversa.

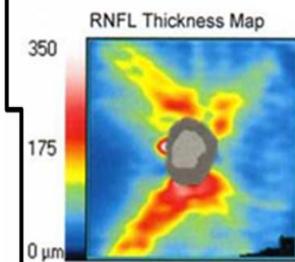
**Sectores:** dividen el anillo elíptico del Mapa de grosor en 6 regiones: 3 sectores del mismo tamaño en la región superior y 3 sectores con el mismo tamaño en la región inferior.

## ANÁLISIS DE ONH Y RNFL EN AMBOS OJOS

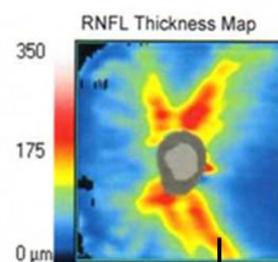
Name: [REDACTED] OD OS  
 ID: 0905260279 Exam Date: 9/1/2009 9/1/2009 CLINICA SANTA LUCIA  
 DOB: 7/26/1938 Exam Time: 12:16 PM 12:17 PM  
 Gender: Female Serial Number: 4000-4451 4000-4451  
 Doctor: Signal Strength: 8/10 8/10



### ONH and RNFL OU Analysis: Optic Disc Cube 200x200 OD OS



	OD	OS
Average RNFL Thickness	102 $\mu\text{m}$	100 $\mu\text{m}$
RNFL Symmetry	83%	
Rim Area	1.40 $\text{mm}^2$	1.27 $\text{mm}^2$
Disc Area	2.21 $\text{mm}^2$	2.03 $\text{mm}^2$
Average C/D Ratio	0.60	0.60
Vertical C/D Ratio	0.56	0.59
Cup Volume	0.201 $\text{mm}^3$	0.151 $\text{mm}^3$



**Datos del paciente:** aquí encontramos información muy importante del paciente. Intensidad de señal: Oscila entre 0 y 10, siendo 10 la intensidad de señal máxima. Cuando los valores sean inferiores a 6, estarán por debajo del umbral aceptable; cuando sean iguales o superiores a 6, serán aceptables.

#### Tabla de Valores:

Grosor promedio de RNFL: valor normal; 70-130 $\mu\text{m}$ .

Simetría de RNFL: informa un cálculo de porcentaje de grosor de simetría entre ambos ojos, El color asociado con cada medición depende de la comparación con la base de datos.

Área del borde: valor normal; 0,720-2,272  $\text{mm}^2$

Área del disco: valor normal; 1.003-2,925  $\text{mm}^2$

Promedio del radio de C/D: valor normal; 0,071-0,812

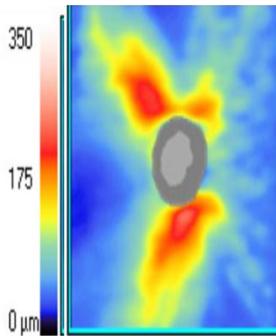
Radio vertical de C/D: valor normal; 0,058-0.762  $\text{mm}^2$

Volumen de copa: valor normal; 0-0.793 $\text{mm}^3$

#### Los mapas de grosor RNFL:

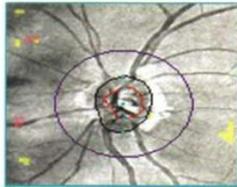
se obtienen a partir de la medición del grosor promedio en píxeles e informan el grosor usando un patrón de color en el que los colores fríos (azules, verdes) representan las áreas más delgadas y los colores cálidos (amarillos, rojos) representan las áreas más gruesas. Los mapas excluyen el disco óptico, que aparece en color azul.

## ANÁLISIS DE ONH Y RNFL EN AMBOS OJOS

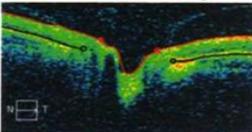


El código de color expresa el grosor que va de cero (azul) a 350 micrómetros (blanco).

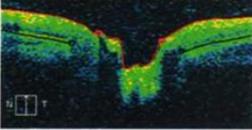
RNFL Deviation Map



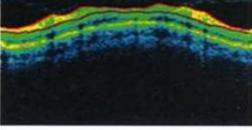
Disc Center (-0.03,-0.27) mm  
Extracted Horizontal Tomogram



Extracted Vertical Tomogram



RNFL Circular Tomogram

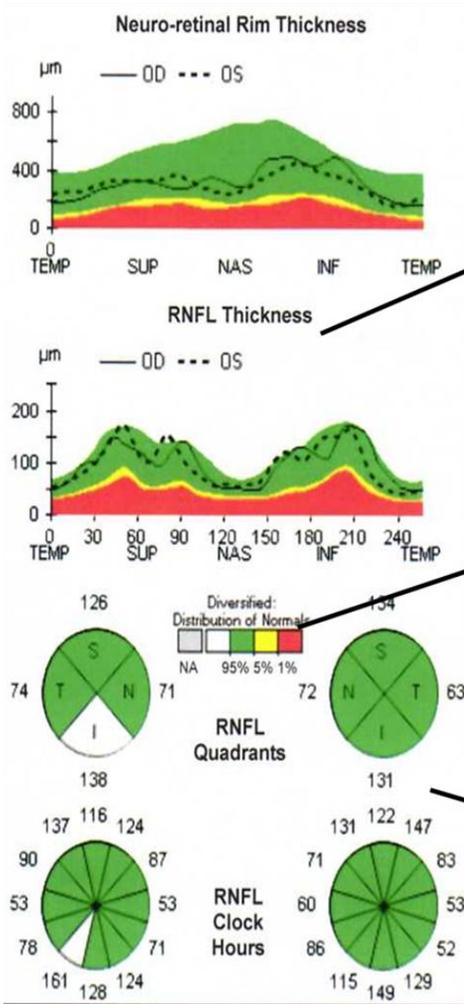


**Mapa de desviación de RNFL:** Sobrepuesta a la imagen del fondo de ojo se encuentra:

- Color rojo o amarillo como superpíxeles: la desviación del grosor de RNFL de la zona normal
- Color morado: el círculo de cálculo empleado para las mediciones del grosor de RNFL
- Color negro: El círculo del contorno del disco óptico, el área situada entre estos dos elementos es el área del borde neuroretiniano.
- Color rojo: el círculo del contorno del borde de la copa.

**Tomografía horizontal y vertical:** Se ilustran la copa y los límites del disco sobre el mapa del grosor de RNFL. El interior de la copa aparece en gris claro. El borde neuroretiniano aparece en gris oscuro. El límite exterior del borde neuroretiniano coincide con el límite del disco.

## ANÁLISIS DE ONH Y RNFL EN AMBOS OJOS



**Gráficos TSNIT:** encontramos Grosor RNFL y Grosor del borde neurorretiniano. se basan en la norma TSNIT corresponde a Temporal, Superior, Nasal, Inferior, Temporal). Muestran el grosor en cada ubicación de tomografía a lo largo del círculo de cálculo de ambos ojos e incluyen como un telón de fondo el código cromático blanco, verde, amarillo y rojo, basándose en los datos normativos de RNFL asociados a la edad.

### Distribución de normales:

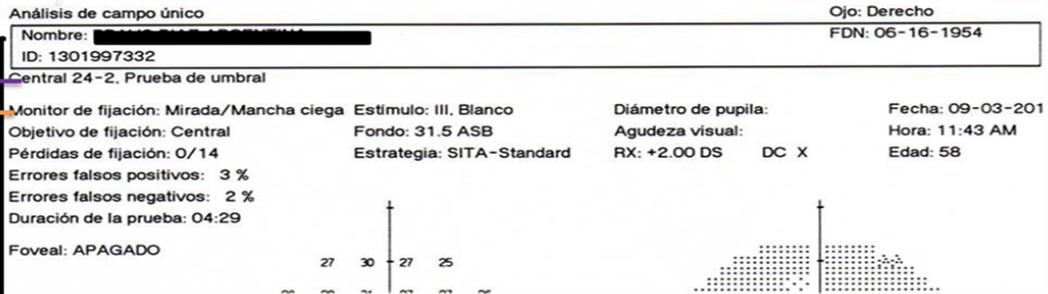
El color gris: representa a "No se aplica" según la base de datos

El 1% de las mediciones de menor grosor se incluyen en el área roja, se consideran fuera de los límites normales (rojo < 1%, fuera de los límites normales).

- El 5% de las mediciones de menor grosor se incluyen en el área amarilla o debajo (1% ≤ amarillo < 5%, sospechosa).
- El 90% de las mediciones se incluyen en el área verde (5% ≤ verde ≤ 95%).
- El 5% de las mediciones de mayor grosor se incluyen en el área blanca (blanco > 95%).

**Valores del grosor promedio:** informan el grosor promedio a lo largo del círculo de cálculo RNFL por cuadrantes y horas de reloj. El color asociado con cada medición deriva de la comparación con los datos normativos de RNFL asociados a la edad.

## LECTURA DE CAMPO VISUAL



### Datos del paciente:

- Nombre y Apellido
- Fecha de nacimiento
- Cédula de identidad.

**Prueba umbral:** es el tipo de estímulo que se emplea en la prueba.

El número antes del guión (24) indica la extensión en grados en la que se estudia el campo, el que sigue después del (2) indica el patrón de puntos estudiado.

### Monitorización de fijación:

- Mirada/Mancha ciega: Los sistemas de monitorización de la mancha ciega y de la mirada están ambos activados.
- Seguimiento de mirada: mide automáticamente la dirección de la mirada en el momento de la presentación del estímulo.
- Mancha ciega: presenta periódicamente un estímulo en la mancha ciega del paciente. Si el paciente está mirando bien, no debería ver el estímulo de prueba de la mancha ciega. El tamaño del estímulo de prueba de la mancha ciega coincide siempre con el tamaño del estímulo de la prueba.
- Apagado: Desactiva el seguimiento de mirada y la monitorización de fijación en la mancha ciega. El operador debe monitorizar la fijación con el monitor ocular.

## LECTURA DE CAMPO VISUAL



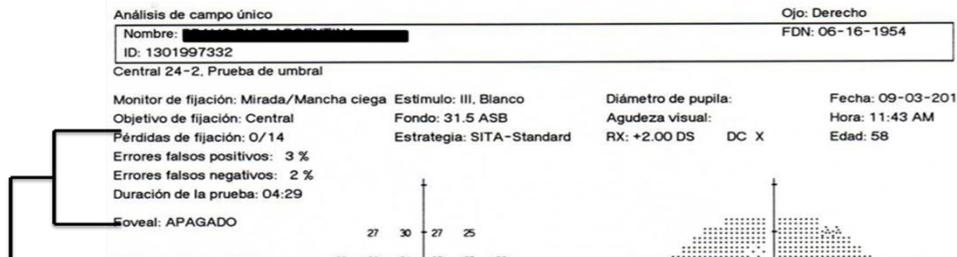
**Tamaño del estímulo I, II, III, IV, V**  
Cinco tamaños de estímulo (diámetros) están disponibles en la mayoría de los modelos del instrumento. Van del tamaño I (el menor) al tamaño V (el mayor).

**Color de estímulo:**  
Blanco: Estímulo blanco proyectado en el fondo blanco de la cúpula.  
Rojo: Estímulo rojo proyectado en el fondo blanco de la cúpula.  
Azul: Estímulo azul proyectado en el fondo blanco de la cúpula.

**Estrategias de prueba:** el Humphrey presenta 4 estrategias de prueba; SITA Standard- SITA Fast-Umbral completo y FastPac.

**Fecha/Hora:** día y hora en que se realiza el examen.  
**Diámetro pupilar:** mide el diámetro de la pupila del paciente.  
**Edad:** edad del paciente, importante ya que los datos se relacionan según la edad del paciente.  
**Agudeza Visual:** paciente debe estar corregido para que tenga una visión de 20/20  
**Rx:** útil para el cálculo del lente de prueba que se debe colocar antes de realizar el examen.

## LECTURA DE CAMPO VISUAL



**Pérdida de fijación:** el paciente responde a estímulos sobre la macha ciega, (no debería verlos) se acepta un 20% de pérdida de fijación. A veces encontramos esto 3/10; El primer número corresponde a la cantidad de errores cometidos; el segundo, a la cantidad de veces que el instrumento controló cada uno de estos errores

**Falsos positivos.** Paciente reporta ver un estímulo que realmente no vio. Se acepta un índice de 15%

**Falsos negativos:** Paciente reporta ver un estímulo con un decibel bajo, pero al presentarle el mismo estímulo con un decibel alto, no lo ve. Valor de aceptación 30%.

**Tiempo de duración del examen:** El test suele durar de 10 a 15 minutos.

**Umbral foveal:**  
- Apagado: No se medirá un valor umbral para la fovea.  
- Encendido: Se determinará un valor umbral para la fovea al comenzar la prueba.

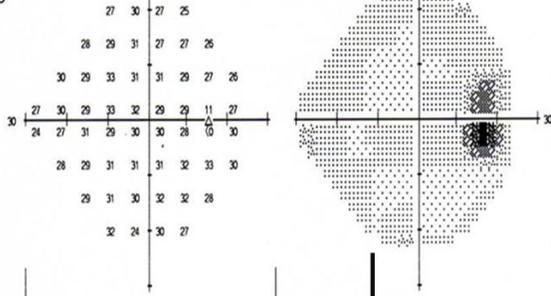
## LECTURA DE CAMPO VISUAL

Análisis de campo único Ojo: Derecho  
 Nombre: [REDACTED] FDN: 06-16-1954  
 ID: 1301997332

Central 24-2. Prueba de umbral

Monitor de fijación: Mirada/Mancha ciega Estímulo: III, Blanco Diámetro de pupila: Fecha: 09-03-2011  
 Objetivo de fijación: Central Fondo: 31.5 ASB Agudeza visual: Hora: 11:43 AM  
 Pérdidas de fijación: 0/14 Estrategia: SITA-Standard RX: +2.00 DS DC X Edad: 58  
 Errores falsos positivos: 3 %  
 Errores falsos negativos: 2 %  
 Duración de la prueba: 04:29

Foveal: APAGADO



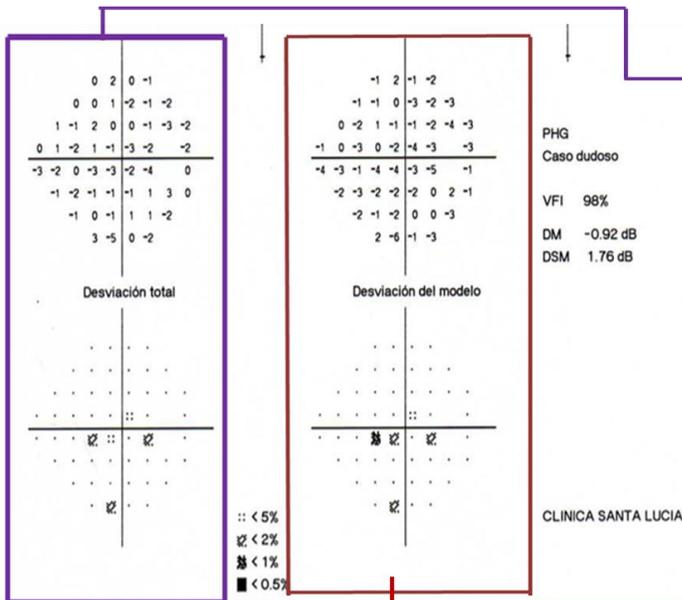
### Resultados numéricos:

Los números representan la sensibilidad retiniana para cada punto expresada en decibelios. Cuando hay números entre paréntesis, indica que se chequeo el umbral.

### Resultados en escalas de grises:

Expresa lo mismo que el gráfico numérico pero a cada punto se le asigna una tonalidad del gris de acuerdo a su sensibilidad. Mientras más oscuro, menor sensibilidad.

## LECTURA DE CAMPO VISUAL



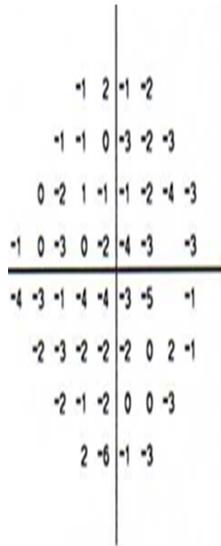
### Diagrama de desviación total:

Los valores numéricos que aparecen en la parte superior de estos diagramas representan la diferencia en decibelios (dB) entre los resultados de la prueba del paciente y los valores normales con corrección de edad en cada punto examinado del campo visual. El diagrama inferior transforma los valores del diagrama superior en símbolos sombreados que indican la significación estadística del valor en decibelios de cada desviación.

### DIAGRAMAS DE DESVIACIÓN DEL MODELO

Analiza los resultados de las pruebas para cualquier cambio en la altura de la colina de visión medida debido, por ejemplo, a cataratas o pupilas pequeñas.

### LECTURA DE CAMPO VISUAL



PHG	
Caso dudoso	
VFI	98%
DM	-0.92 dB
DSM	1.76 dB

**ÍNDICES GLOBALES:**

**-Desviación media(DM):** Es la elevación o depresión promedio del campo visual total del paciente en comparación con el campo de referencia normal. Por ejemplo, si  $p < 2\%$ , esto significa que menos del 2% de la población normal muestra una MD mayor que la hallada en esta prueba. Las categorías para los valores de  $p$  son  $p < 10\%$ ,  $p < 5\%$ ,  $p < 2\%$ ,  $p < 1\%$  y  $p < 0,5\%$ .

**-Desviación standard del modelo (DSM) o Pattern Standard Deviation :** mide el grado en que la forma del campo medido del paciente se aparta de la medida del campo normal de referencia con corrección de edad. Las categorías para los valores de  $p$  son  $p < 10\%$ ,  $p < 5\%$ ,  $p < 2\%$ ,  $p < 1\%$  y  $p < 0,5\%$ .

**-PHG:** En las pruebas 24-2 y 30-2, la prueba de hemis campo del glaucoma (PHG) evalúa cinco zonas en el campo visual superior y el campo inferior.

**Hallazgos:**

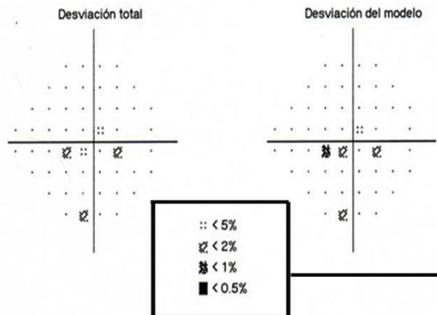
**DENTRO DE LÍMITES NORMALES:** no hay diferencia significativa y que la sensibilidad es de 99.5%

**FUERA DE LÍMITES NORMALES:** si la diferencia es mayor a la esperada en el 99% de la población

**REDUCCIÓN GENERAL DE SENSIBILIDAD:** aparece siempre que la depresión del campo llegue a un nivel encontrado en menos del 0,5% de la población normal dentro del grupo de edad del paciente.

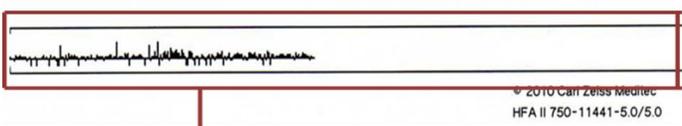
**SENSIBILIDAD ANORMALMENTE ALTA:** cuando la comparación indica una sensibilidad anormalmente alta en menos del 0,5% de la población normal de la misma edad

### LECTURA DE CAMPO VISUAL



**SÍMBOLOS DE PROBABILIDAD:**

Cuanto más oscuro es el símbolo es menos probable que el campo sea normal en esa ubicación. Por ejemplo, un cuadrado totalmente negro indica que la desviación del valor normal en ese punto tiene lugar en menos del 0,5% de los sujetos normales.



**GRÁFICO DE LA MIRADA:**

Cuando los picos están hacia arriba indica que el paciente tiene pérdida de fijación

Cuando los picos se encuentran hacia abajo indica que el paciente tiene los párpados caídos, pestañas hacia abajo o una ptosis

▲ Triángulo en blanco pequeño – Identifica todo punto de prueba que se ha agravado en un valor que excede la variabilidad prevista en todos los pacientes, excepto en el 5% más variable de paciente con glaucoma que tienen un estado de campo visual similar ( $p < 0,05$ ). Este símbolo se utiliza cuando el cambio no pudo visualizarse en la prueba de seguimiento anterior.

▲ Triángulo mitad blanco y mitad negro – Identifica un punto que cambia significativamente en el nivel de  $p < 0,05$  y que se repite en dos exámenes de seguimiento consecutivos.

● Sensibilidad normal