

**Cuerpo Directivo**  
**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia**

**Rector Seccional**

Fray Faustino Corchuelo Alfaro, O. P.

**Vicerrector Académico**

Fray Guillermo León Villa Hincapié, O.P.

**Vicerrector Administrativo y Financiero**

Fray Rodrigo Arias Duque, O.P.

**Decano de División Ciencias de la Salud**

Fray Rodrigo Arias Duque, O.P.

---

**Decana de la Facultad de Optometría**

Optómetra Helga Rocío Acevedo Acevedo

Especialista Segmento Anterior y Lentes de Contacto

**Director del Comité Editorial**

Optómetra María del Pilar Oviedo Cáceres

Magister Educación para la Salud

Magister en Salud Pública

**Comité Editorial**

Optómetra Lizbeth Acuña Merchán

Magister Epidemiología

Psicóloga Ruth Marithza Higuera Ibañez

Doctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud

Optómetra Francisco Tirado Santamaría

Especialista Epidemiología

**Comité Científico Externo**

Dr. Andrés Rosas.

Oftalmólogo. Sub. Especialista en Cirugía Refractiva

Especialista en Córnea, Segmento Anterior

y Enfermedades Externas

Optómetra Sergio Mario García

Magister Ciencias de la Visión

Optómetra Luz Esperanza González

Especialista en Optometría Pediátrica. Ortóptica

**Corrección de estilo**

Camilo Andrés González Garzón

**Departamento de Publicaciones - USTA**

Contadora Pública Luz Marina Manrique Cáceres

Directora

Diseñadora Gráfica Edith Domínguez Suárez

Diseño y Diagramación

Facultad de Optometría  
Universidad Santo Tomás, Colombia  
E-mail: [ustasaludoptometria@mail.ustabuca.edu.co](mailto:ustasaludoptometria@mail.ustabuca.edu.co)  
REVISTA INDEXADA PUBLINDEX  
**CATEGORÍA C**  
Bucaramanga, Colombia

Comentarios, sugerencias u opiniones sobre los artículos publicados en esta edición, dirigirlos al Comité Editorial:

Dra. María del Pilar Oviedo Cáceres

[ustasaludoptometria@mail.ustabuca.edu.co](mailto:ustasaludoptometria@mail.ustabuca.edu.co) / Teléfono: (7) 6800801 Ext. 2441



---

# CONTENIDO

## Editorial

**ALTERACIONES VISUALES Y COMORBILIDADES EN POBLACIÓN ADULTA MAYOR INSTITUCIONALIZADA EN MEDELLÍN 2011. 7**

Paulina Bernal Ramírez, Juan Camilo Suárez Escudero

**VARIACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL Y ESTADO REFRACTIVO EN PACIENTES CON ORTOQUERATOLOGÍA: PRUEBA PILOTO. 14**

María Catalina Morón Barreto, Martha Lucía Silva Mora, Mayra Alejandra Peñaloza, Judy Marcela Riaño

**CAPACIDAD INSTALADA DE CENTROS DE ATENCIÓN EN BAJA VISIÓN EN COLOMBIA. 21**

María del Pilar Oviedo Cáceres, Martha Liliana Hernández Padilla, Myriam Ruiz Rodríguez

**EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ESTABILIZACIÓN PARA LENTES DE CONTACTO BLANDO TÓRICOS. 31**

Martín Edisson Giraldo Mendivelso, Leidy Catalina Ríos Vásquez, Mónica Liliana Obregón Martínez, Cristhian Alejandro Villamizar Silva

**PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE LA VISIÓN DEL COLOR EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO RECIENTE DE DIABETES DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA Y LEBRIJA. 40**

Martha Lucía Silva Mora, Saily Díaz Ardila, Katherine Díaz

**CARACTERÍSTICAS CORNEALES EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN EN LA FUNDACIÓN RENACIDO DE LA CIUDAD DE SANTA MARTA EN EL 2011. 47**

Laura Catalina Saavedra Herrera, Álvaro Martínez Izquierdo.

**VARIACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES POST IRIDOTOMÍA YAG LASER EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO COS DEL MUNICIPIO DE SAN GIL EN EL PRIMER PERIODO DE 2011. 54**

Álvaro Ernesto Martínez Izquierdo, Mayra Johanna Alvarado Builes, María Carolina Alvarado Esteban, Slendy María Díaz Cobos

**ANÁLISIS DE LOS GENES RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DE LA MIOPIA ALTA. 61**

Giovanni Lineros Franco, Carlos Andrés Alfaro López, Leidy Jimena Amado Lamus, Julieth Delgado Prada, Ingrid Yuliani Martínez Cubides, Jarleidys Molina Quintero, Rafael Humberto Sánchez Fragozo

**REVISIÓN DE TEMA: ANOSOGNOSIA DE LA CEGUERA O “SÍNDROME DE ANTON BABINSKY”. 67**

Ana María Arango Rivas, Julián Nieto Restrepo

**ISLAS CENTRALES DESPUÉS DE CIRUGÍA CON LÁSER EXCÍMER. 73**

Javier Tomás Juan.

# EDITORIAL

REPÚBLICA DE COLOMBIA



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL**  
**RESOLUCIÓN NÚMERO 14970**  
**( 19 NOV. 2012 )**

*Por medio de la cual se renueva la acreditación de alta calidad al programa Optometría de la Universidad Santo Tomás en la ciudad de Bucaramanga - Santander.*

**LA MINISTRA DE EDUCACIÓN NACIONAL,**

*En ejercicio de las facultades legales, en especial las contenidas en los artículos 53, 54, y 56 de la Ley 30 de 1992 en concordancia con el Decreto 2904 de 1994, y,*

**CONSIDERANDO:**

*Que la acreditación de alta calidad es el acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento de una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización, funcionamiento y el cumplimiento de su función social, constituyéndose en instrumento para el mejoramiento de la calidad de la educación superior.*

*Que la Universidad Santo Tomás con domicilio en la ciudad de Bucaramanga - Santander solicitó al Consejo Nacional de Acreditación -C.N.A.- la renovación de la acreditación de alta calidad de su programa de Optometría.*

*Que mediante Resolución número 3411 de 18 de agosto de 2005, se otorgó acreditación de alta calidad al programa de Optometría de la Universidad Santo Tomás, para ser ofrecido en la ciudad de Bucaramanga - Santander.*

*Que mediante Resolución número 6476 de 16 de septiembre de 2009, el Ministerio de Educación Nacional otorgó registro calificado al programa de Optometría de la Universidad Santo Tomás, para ser ofrecido en la ciudad de Bucaramanga - Santander.*

*Que el Consejo Nacional de Acreditación -C.N.A.- en su sesión de los días 27 y 28 de septiembre de 2012, emitió concepto recomendando la renovación de la acreditación de alta calidad al programa de Optometría de la Universidad Santo Tomás.*

*"Se ha demostrado que el programa de Optometría de la Universidad Santo Tomás con domicilio en la ciudad de Bucaramanga - Santander, ha logrado niveles de calidad suficientes para que, de acuerdo con las normas que rigen la materia, sea reconocido públicamente este hecho a través de un acto formal de acreditación.*

*Para este Consejo se han hecho evidentes diversos aspectos positivos entre los cuales cabe destacar los siguientes:*

- El cuerpo docente del programa, conformado por 18 profesores de tiempo completo y 9 de medio tiempo, de los cuales 10 tienen título de maestría.*
- El notorio mejoramiento en la forma de contratación de los docentes, pasando de no tener profesores contratados a 12 meses en el 2008 a tener 18 contratados en esa modalidad actualmente, disminuyendo igualmente los contratos por periodos de 10-11 y 5-6 meses.*
- La generación de material de ayuda docente por parte de los profesores, particularmente el desarrollo de aulas virtuales.*
- La sede campestre en Floridablanca donde funcionan las aulas del segmento básico y las clínicas debidamente dotadas con la reciente adquisición de equipos nuevos como la Penta cámara de diagnóstico ocular, ecógrafo, campímetro, FACT, entre otros.*

14970

- La implementación de las clínicas de Baja Visión y Pediatría, recomendación principal del pasado proceso de acreditación.
- La obtención de la sede del Centro de Asocio de la Cátedra Salud Visual y Desarrollo de la UNESCO en Suramérica desde el año 2007, que los posiciona a nivel del continente y les permite integrarse a nuevas áreas del conocimiento.
- El cuidadoso seguimiento que han venido haciendo a sus egresados.

Con base en las condiciones institucionales y del programa que garantizan la sostenibilidad de las anteriores fortalezas, los suscritos consejeros conceptuamos que el programa **OPTOMETRÍA** de la **UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**, con domicilio en la ciudad de Bucaramanga, debe recibir **RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD VÁLIDA POR SEIS (6) AÑOS**, contados a partir de la fecha ejecutoria del acto de acreditación.

Por otra parte, el programa muestra debilidades entre las que ponemos de relieve las siguientes, formuladas como recomendaciones:

- Continuar el proceso de formación de los docentes a nivel de maestría y doctorado.
- Dar mayor apoyo al Grupo Interdisciplinario de Investigaciones Epidemiológicas en el Sistema Visual, GIESV, clasificado en categoría D en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, para que logre una mayor visibilidad nacional e internacional.
- Analizar las razones por las cuales se pueda estar incrementando el tiempo promedio de duración del programa y buscarle soluciones.
- Fortalecer la movilidad de estudiantes y profesores, buscando instituciones de la más alta calidad.
- Proseguir los esfuerzos tendientes a consolidar la gestión del Departamento de Proyección social y sus actividades en promoción y prevención, particularmente con énfasis en salud pública y atención a comunidades vulnerables.
- Continuar los esfuerzos ya hechos para mantener tasas bajas de deserción estudiantil".

Que este Despacho acoge el concepto emitido por el Consejo Nacional de Acreditación -C.N.A.- y en consecuencia, en los términos de la Ley 30 de 1992 y el Decreto 2904 de 1994, considera procedente otorgar la renovación de la acreditación de alta calidad al programa de Optometría de la Universidad Santo Tomás.

En mérito de lo expuesto,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Renovar por el término de seis (6) años la acreditación de alta calidad al siguiente programa:

<b>Institución:</b>	<b>Universidad Santo Tomás</b>
<b>Programa:</b>	<b>Optometría</b>
<b>Ciudad:</b>	<b>Bucaramanga - Santander</b>
<b>Metodología:</b>	<b>Presencial</b>
<b>Título a Otorgar:</b>	<b>Optómetra</b>

**PARÁGRAFO.-** Cualquier modificación de las condiciones que dieron origen a la acreditación de alta calidad del programa identificado en este artículo, dará lugar a que el Ministerio de Educación Nacional, previo concepto del CNA, revoque la acreditación que mediante este acto se reconoce.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** La acreditación de alta calidad que mediante este acto se reconoce, deberá ser registrada en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES

**ARTÍCULO TERCERO.-** De conformidad con lo establecido en el 70 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, la presente resolución se entiende notificada el día en que se efectúe el registro en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES.

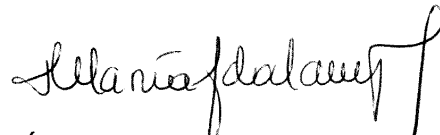
**ARTÍCULO CUARTO.-** En firme la presente resolución, compulsar copia a la Subdirección de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior junto con el respectivo expediente administrativo y al Consejo Nacional de Acreditación para lo de su competencia.

**ARTÍCULO QUINTO.-**La presente resolución rige a partir de la fecha ejecutoria.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**

Dada en Bogotá D.C., a los **19 NOV. 2012**

**LA MINISTRA DE EDUCACIÓN NACIONAL,**



**MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA**



**MARÍA DEL PILAR OVIEDO CÁCERES**

Directora Revista USTASALUD

# ALTERACIONES VISUALES Y COMORBILIDADES EN POBLACIÓN ADULTA MAYOR INSTITUCIONALIZADA EN MEDELLÍN 2011\*

Paulina Bernal Ramírez

Administradora en salud: énfasis en gestión sanitaria y ambiental. Magister en Epidemiología. Epidemióloga grupo de investigación PREVIVA – Universidad de Antioquia.

Juan Camilo Suárez Escudero

Médico, especialista en neuro rehabilitación – rehabilitación neuropsicológica. Investigador en discapacidad visual y ceguera Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)/Grupo Salud Pública UPB, director grupo de Lecto-Escritura Braille y Rehabilitación Visual UPB. Coordinador Unidad de Neuro rehabilitación Instituto Neurológico de Colombia. Docente facultad de medicina y psicología UPB y Universidad CES. Coordinador académico programa Rehabilitación Neuropsicológica Universidad CES. Representante Nodo Antioquia, Red UNESCO Visión Colombia

---

Autor responsable de correspondencia

Paulina Bernal Ramírez: paulinabernalr@gmail.com

## RESUMEN

Describir la presencia de alteraciones visuales y las principales características de los adultos mayores institucionalizados que las padecen, para mostrar frecuencia y posible asociación con otras comorbilidades, que deben ser tenidas en cuenta en la salud visual de esta población. Contó con la participación de 425 adultos mayores institucionalizados en la ciudad de Medellín. La información se obtuvo por revisión de historias clínicas, mostrando que el 25.4% de los adultos mayores presentan alguna alteración visual; edad promedio 78 años (DE= 8.2); 63.9% hombres. Las alteraciones visuales más frecuentes fueron cataratas (65%) y reportes de disminución de agudeza visual indeterminada (11%). Quince pacientes con diagnóstico de ceguera y sólo dos con baja visión. Las comorbilidades más frecuentes fueron las patologías cardiocerebrovasculares. Asociación estadísticamente significativa de las alteraciones visuales con las neuropsiquiátricas y auditivas ( $p=0.00$ ). Se concluye que el envejecimiento es causa de catarata, pero en adultos mayores existen otros factores de riesgo. Primó en este estudio la coexistencia de deterioro visual y otras comorbilidades en diferentes sistemas. Las intervenciones de salud visual deben ser integrales, ya que el sistema y función visual no son aisladas, y conviven con gran diversidad de comorbilidades, como las cardiocerebrovasculares, neuropsiquiátricas y auditivas como se encontró en este estudio.

## Palabras Clave

Adulto mayor, trastornos de la visión, baja visión, ceguera, comorbilidad.

## ABSTRACT

To describe the presence of visual disturbances and the main characteristics of institutionalized elderly who suffer them, to show frequency and possible association with other comorbidities, this must be taken into account in the visual health of this population. 425 institutionalized elderly in the city of Medellin. The information was obtained by review of medical records. 25.4 % of older adults have some visual impairment, mean age 78 years (SD = 8.2), 63.9 % male. The most frequent visual disturbances were falls (65%) and reports of decreased visual acuity indeterminate (11%). Fifteen patients diagnosed with blindness and low vision only two. The most frequent comorbidities were conditions heart brain vascular pathologies. Statistically significant association of neuropsychiatric disorders with visual and hearing ( $p = 0.00$ ). Aging causes cataract, but older have other risk factors. The most important in this study was the coexistence of visual impairment and other comorbidities in different systems. Visual health interventions must be integrals, because the system and visual function are not isolated, and live with great diversity of comorbidities, such as heart brain vascular pathologies, neuropsychiatric and auditory as found in this study.

## Key Words

Aged, Vision Disorders, low vision, Blindness, Comorbidity.

\* Estudio de corte transversal que hace parte del estudio "Factores asociados a la capacidad funcional del adulto mayor institucionalizado en la ciudad de Medellín, 2001"; realizado como trabajo de grado para obtener el título de Magister en Epidemiología de la Facultad Nacional de Salud Pública – Universidad de Antioquia, con la financiación del Grupo de Epidemiología adscrito al Centro de investigación de dicha facultad.



## I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional es uno de los fenómenos más importantes de finales del siglo XX y principios del XXI, con profundas modificaciones a nivel de salud (1).

Las tasas de mortalidad y fecundidad decrecientes, sumadas a una mayor longevidad y a un mejor nivel de salud, han modificado la estructura de edad de la población, incrementando el peso relativo de los adultos mayores (2). En el año 1990 el 9% de la población mundial [un poco más de 500 millones de personas] tenían más de 60 años (2). En el año 2000, pasó a ser cerca del 10% [600 millones] (3). Dicho fenómeno es sostenido, para el año 2030 esta población se triplicará a casi 1.400 millones de adultos mayores y para el año 2050 se espera que existan dos mil millones de personas mayores de 60 años (3). En Colombia, de acuerdo con los datos del Censo Nacional realizado en el año 2005, el 9% de la población tenía 60 o más años, y se espera que para el 2025 pase a ser el 13,5% (4). La normatividad Colombiana define al adulto mayor como aquella persona que cuenta con sesenta años de edad o más (5). A criterio de los especialistas, una persona podrá ser considerada dentro de este rango, siendo menor de 60 años y mayor de 55, cuando sus condiciones de desgaste físico, vital y psicológico así lo determinen (5). Este artículo asume por adulto mayor la persona con sesenta o más años de edad.

Existen diferentes situaciones del mundo actual y del país que deben enfrentar los adultos mayores: la inestabilidad laboral, deficiencias en el sistema de pensiones y de salud, exclusión y aislamiento social, falta de ingresos económicos, rupturas familiares, falta de redes sociales de apoyo, pérdida de valores sociales y familiares, deterioro del estado de salud, entre otros; ha llevado a que cada vez sea más frecuente optar por la institucionalización como medio de sobrevivencia (2).

El envejecimiento es un proceso fisiológico normal e irreversible que representa los cambios bio-psico-funcionales que se producen con la edad. Estos cambios que varían de un individuo a otro, lenta y progresivamente, afectan la adaptabilidad

de la persona a su entorno físico, ambiental y social, aumentando la vulnerabilidad del individuo, exponiéndolo a la aparición de enfermedades crónicas y degenerativas, que menoscaban su salud y calidad de vida (6). En este sentido, se puede decir que las alteraciones visuales en los adultos mayores están acompañadas de otras entidades sistémicas y no sistémicas que pueden potenciar o complejizar el cuadro visual.

Las alteraciones visuales en los adultos mayores son causas de discapacidad visual, entidad frecuente que limita la autonomía y nivel de funcionamiento de esta población. A junio del año 2012 se calcularon 39 millones de personas invidentes y 246 millones con baja visión, para una prevalencia mundial de discapacidad visual de 285 millones de personas (7,8). De esta cifra, 32 millones de invidentes y 154 millones con baja visión tenían 50 años o más [el 65% de la población mundial con baja visión y el 82% de los invidentes, son mayores de 50 años] (8), dato que demuestra la marcada prevalencia y afectación de la discapacidad visual acorde al incremento de la edad [envejecimiento]. En palabras de la Organización Mundial de la Salud [OMS] “con el creciente envejecimiento de la población en muchos países, irá aumentando también el número de personas que corren el riesgo de padecer discapacidades visuales asociadas a la edad” (7).

La OMS propone que el mantenimiento de la salud en los adultos mayores debe estar dirigido a promover la participación activa, conservación de habilidades, experiencia y sabiduría (9). Una forma de aportar para la consecución de este gran objetivo es la comprensión, diagnóstico, intervención y rehabilitación de la función visual del adulto mayor y de la discapacidad visual asociada a la edad.

El objetivo del presente artículo es describir la presencia de alteraciones visuales y las principales características de los adultos mayores institucionalizados que las padecen, con el fin de mostrar su frecuencia y posible asociación con otras comorbilidades, como las enfermedades crónicas no transmisibles, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de realizar acciones de rehabilitación visual y/o entender la salud visual en esta población.



## II. MÉTODO

Los datos reportados en este estudio hacen parte de un estudio mayor de corte transversal titulado “Factores asociados a la capacidad funcional de adultos mayores institucionalizados en la ciudad de Medellín, 2011”, donde se estudiaron las características demográficas, comportamentales, condiciones de salud y, aspectos sociales de 425 adultos mayores institucionalizados en 15 Centros de Protección Social para el Adulto Mayor, ubicados en la ciudad de Medellín. Estos adultos mayores hacían parte del programa “Atención a la Población Adulta Mayor en Redes de Apoyo Social”, de la Secretaría de Bienestar Social de la Alcaldía de Medellín. Se evaluaron todos los adultos mayores que se encontraban adscritos a dicho programa en el momento de realizar el estudio, por lo que no fue necesario realizar muestreo. La información se obtuvo a través de la aplicación de encuestas, valoración del estado nutricional, revisión de las historias clínicas, historias gerontológicas y hojas de vida que hacen parte de la Valoración Geriátrica Integral. A partir de la revisión de las historias clínicas, se obtuvo información sobre cada una de las patologías padecidas y diagnósticos previamente elaborados por personal médico encargado de la atención de esta población en cada institución [aquí se incluyen historias clínicas de oftalmología y optometría]. Dichas patologías, a excepción de las patologías visuales, fueron agrupadas en grandes grupos. Inicialmente se calcularon estadísticos descriptivos como proporciones y posteriormente se evaluó la existencia de asociación estadística mediante la prueba Chi cuadrado, empleando el programa estadístico SPSS versión 15.0.

Es importante tener en cuenta que los datos mostrados en este artículo, fueron obtenidos a partir de la revisión de diagnósticos reportados en las historias clínicas de los pacientes, los cuales fueron elaborados previamente por personal de salud capacitado, pero ajenos a este estudio. Todas las asociaciones aquí reportadas son de carácter exploratorio debido a la naturaleza del estudio.

### II.A. ASPECTOS ÉTICOS

Previo a la recolección de datos, se firmó el consentimiento informado por cada uno de los admi-

nistradores de los 15 Centros de Protección Social donde se realizó el estudio, el cual fue previamente aprobado por el Comité de ética de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia. Igualmente, a cada adulto mayor se le explicó la finalidad del estudio y acciones a realizar en las que se requería su participación, solicitando su aprobación.

## III. RESULTADOS

En la población total de referencia de 425 adultos mayores institucionalizados, la prevalencia de alteraciones en la visión fue del 25,4% (108 pacientes). La edad promedio de las personas con alteraciones visuales fue de 78 años (DE= 8.2), con una edad mínima de 61 años y una máxima de 94 años. La proporción de hombres con alteraciones visuales (63.9%) fue significativamente mayor a la de las mujeres (36.1%) (p: 0.00). En la tabla 1 se muestra la prevalencia de las entidades y/o patologías reportadas que alteran la visión en los 108 pacientes identificados.

Tabla 1. Distribución de patologías visuales reportadas en la población estudiada (n=108)

Patología visual	N	%
Cataratas	70	64.8
Disminución agudeza visual indeterminada	12	11.1
Glaucoma	10	9.3
Pérdida traumática del ojo	5	4.6
Desprendimiento de retina	4	3.7
Pterigion	3	2.8
Deformidad del iris iatrogénica	1	0.9
Hemianopsia	1	0.9
Escotoma	1	0.9
Blefarconjuntivitis	1	0.9
Retinopatía diabética	1	0.9
Degeneración macular asociado edad	1	0.9
Queratitis	1	0.9

El 19.4% de pacientes, presentaron dos alteraciones visuales de forma simultánea. Se hallaron quince pacientes con reporte diagnóstico de ceguera (13,9%) y sólo dos (1,9%) con reporte de baja visión.

La mayoría de los adultos mayores con alteraciones visuales, presentaron más de una comorbilidad, diferente a patologías visuales, de forma simultánea; siendo 3 y 4 el número de comorbilidades más frecuentes presentadas por una misma persona, y encontrando personas hasta con 8 comorbilidades (2%). En la tabla 2 se detalla la frecuencia y tipo de comorbilidades identificadas en los pacientes con alteraciones visuales.

Tabla 2. Tipo y frecuencia de comorbilidades no oftalmológicas con alteraciones visuales (n=108)

Patologías extra oculares	N	%
Cardiocerebrovasculares	69	63.9
Osteomusculares	37	34.3
Neuropsiquiátricas	32	29.6
Metabólicas	31	28.7
Respiratorias	29	26.9
Gastrointestinales	26	24.1
Genitourinarias	26	24.1
Auditivas	20	18.5
Otras patologías	16	14.8
Dermatológicas	11	10.2
Cáncer	9	8.3
VIH	2	1.9

Al analizar la asociación estadística entre la presencia de alteraciones visuales y la presencia de comorbilidades extra oculares, sólo se encontró asociación estadísticamente significativa con la presencia de alteraciones neuropsiquiátricas y auditivas [Tabla 3].

Tabla 3. Asociación entre las alteraciones visuales y las alteraciones extra oculares

Patologías extra oculares	Patologías visuales		X <sup>2</sup> *	Valor P
	Si n (%)	No n (%)		
Cardiocerebrovasculares	Si 69 (25.3)	204 (74.7)	0.008	0.931
	No 39 (25.7)	113 (74.3)		
Respiratorias	Si 29 (27.6)	76 (72.4)	0.358	0.549
	No 79 (24.7)	241 (75.3)		
Cáncer	Si 9 (39.1)	14 (60.9)	2.41	0.120
	No 99 (24.6)	303 (75.4)		
Osteomusculares	Si 37 (27.6)	97 (72.4)	0.500	0.480
	No 71 (24.4)	220 (75.6)		
Metabólicas	Si 31 (22.8)	105 (77.2)	0.723	0.395
	No 77 (26.6)	212 (73.4)		
Neuropsiquiátricas	Si 32 (18.6)	140 (81.4)	7.06	0.008**
	No 76 (30.0)	177 (70.0)		
Gastrointestinales	Si 26 (30.2)	60 (69.8)	1.322	0.250
	No 82 (24.2)	257 (75.8)		
Genitourinarias	Si 26 (28.6)	65 (71.4)	0.610	0.435
	No 82 (24.6)	252 (75.4)		
Auditivas	Si 20 (40.8)	29 (59.2)	6.934	0.008**
	No 88 (23.4)	288 (76.6)		
Dermatológicas	Si 11 (31.4)	24 (68.6)	0.728	0.393
	No 97 (24.9)	293 (75.1)		
VIH	Si 2 (50.0)	2 (50.0)	1.288	0.256
	No 106 (25.2)	315 (74.8)		
Otras patologías	Si 16 (31.4)	35 (68.6)	1.086	0.297
	No 92 (24.6)	282 (75.4)		

\*Chi cuadrado de asociación; \*\*p≤0.05

#### IV. DISCUSIÓN

Dada la naturaleza de este estudio, descriptivo de corte transversal, los resultados encontrados sólo son de tipo explicativo, aspecto a tener en cuenta para no confundir las asociaciones encontradas con relaciones de causalidad, para lo cual sería necesario realizar otros estudios de tipo analítico.

Al tomar información de fuentes secundarias, donde se encuentran datos que fueron obtenidos por otras personas y en otro momento del tiempo, se presentaron dificultades. Una de ellas, la cual puede explicar parte de los resultados, es la posible falta de información y capacitación al personal de la salud sobre la discapacidad visual, desde su concepto y definiciones, hasta su diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, y la rigurosidad en registrar los diagnósticos y utilizar la codificación diagnóstica CIE-10.

En el estudio de referencia de 425 adultos mayores institucionalizados, el 98% posee al menos una comorbilidad [donde se incluyen enfermedades crónicas], y la frecuencia de alteraciones sensoriales visuales fue del 25,4%. El 100% de los adultos mayores con alteración visual padece al menos una comorbilidad, lo cual es similar a lo reportado en un estudio cubano del año 2006, donde se encontró que cerca del 69% de las personas mayores de 60 años padecen al menos una enfermedad crónica, y 14% de los adultos mayores poseen alguna alteración en los órganos de los sentidos (10).

La alteración visual más frecuente fue la presencia de catarata. Al menos 18 millones de personas en el mundo son invidentes por catarata bilateral, aspecto que explica cerca del 48% de la ceguera mundial (11). Se define como catarata la opacidad del cristalino o de su cápsula, parcial o completa, de uno o ambos ojos (12).

Son causas de catarata el envejecimiento, traumas físicos, quemaduras eléctricas, diabetes mellitus (glicemia > 400 mg/dl con presencia de sorbitol) (13), galactosemia, rubeola congénita, errores innatos del metabolismo, factores genéticos (14), tabaquismo (15, 16), entre otros. A nivel del adulto mayor hay que tener presente otras causas como el consumo crónico de esteroides y beta bloqueadores (17), donde el único factor de riesgo para catarata no sería únicamente el proceso fisiológico del envejecimiento. Esto se visualiza de manera indirecta en la cantidad de comorbilidades presentadas por en la población de este estudio, lo cual puede estar contribuyendo a una etiología multifactorial del déficit en aquellos con baja visión o ceguera.

El envejecimiento se caracteriza por la disminución de las enfermedades transmisibles, el aumento de enfermedades crónico-degenerativas (1) y la aparición de diferentes déficits, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación [discapacidad]. Los adultos mayores presentan una alta prevalencia de trastornos cognoscitivos (18), que pueden o no coexistir con otras situaciones que alteran su funcionamiento y autonomía, como la presencia de alteraciones sensoriales tipo visual. Cerca del 8% de la población adulta mayor mundial posee alteración cognitiva severa, 20% tienen discapacidad crónica y problemas visuales, y 33% padecen restricciones en el movimiento y pérdida auditiva (19). Este dato se correlaciona con la alta frecuencia de comorbilidades cardiocerebrovasculares y neuropsiquiátricas, identificadas en este estudio puesto que son origen de alteraciones cognitivas y discapacidad severa.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de enfermedades neuropsiquiátricas y las alteraciones visuales. Esto da indicios de que probablemente la presencia de enfermedades neuropsiquiátricas en el adulto mayor contribuye a tener mayor riesgo de presentar alteraciones visuales, aunque es necesario realizar otros estudios más puntuales.

Las enfermedades neuropsiquiátricas crónicas tienen una importante repercusión en la salud y el estado funcional de los pacientes adultos mayores, y más de la mitad de ellos, con deterioro cognitivo en fase inicial o en fases muy avanzadas, no son diagnosticados o poseen un diagnóstico a medias (19). Un fenómeno similar puede pasar con el diagnóstico de alteraciones visuales y baja visión en los adultos mayores.

En el estudio Neurological Disorders in Central Spain [NEDICES] (20), realizado en 5278 personas mayores de 65 años, se encontró la siguiente prevalencia de enfermedades neurológicas crónicas: demencia 5,8%; alteración cognitiva leve 5,1%; pérdida de memoria aislada 11,3%; parkinsonismo 2,2%; temblor esencial 4,8% e ictus 4,9%.

Las enfermedades neurológicas ocupan el primer puesto en originar años de vida ajustados por discapacidad [AVAD]. La enfermedad cerebrovascular, las demencias y la migraña conforman el 75% de los desórdenes neurológicos con mayor número de AVAD (21). Faltan estudios que aborden las patologías neurológicas como generadoras del déficit y limitaciones en la actividad visual, puesto que la gran mayoría de estudios muestran las entidades oftalmológicas como las generadoras de alteraciones visuales y de discapacidad visual. Un punto por esclarecer es cuanto de la etiología rotulada como indeterminada de baja visión y ceguera (8), obedece a déficits por patología neurológica.

Llama la atención que siendo la catarata una etiología común de baja visión y ceguera, la frecuencia del registro diagnóstico de baja visión y/o ceguera [en las historias clínicas revisadas] sea tan baja en esta población, a pesar de que la prevalencia de cataratas afectó alrededor del 65% de estos adultos mayores institucionalizados. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el tipo y la magnitud de la catarata, determina el desarrollo de baja visión o ceguera, dato que no se encontró en los reportes de historias clínicas revisadas. Esto lleva a pensar que dicho fenómeno sea por una verdadera ausencia de dichas alteraciones, a que se encuentren en la fase inicial de una catarata que no altera significativamente la función visual, o a errores en el diagnóstico por poca capacitación y desconocimiento de los términos baja visión, ceguera y discapacidad visual por parte del personal de la salud que cuida de estos pacientes.

Se recomienda realizar otros tipos de estudios en los cuales se evalúen a los adultos mayores con deterioro visual y se caracterice estrictamente la etiología del déficit visual (22) a través de diagnósticos más precisos (incluso con re validación diagnóstica), donde se explore el peso de la enfermedad neurológica (21) en el déficit visual, y se incluyan perfiles funcionales visuales, que permitan aclarar las dudas surgidas en este estudio sobre la etiología de la baja visión y ceguera en estas personas (23).

## VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cardona Arango D, Estrada Restrepo A, Segura Cardona AM. Situación de salud del adulto mayor institucionalizado. Medellín: Universidad CES; 2010. Disponible en: <http://www.ces.edu.co/index.php/libros-ces/situacion-de-salud-del-adulto-myor-institucionalizado-detail>
- Jaramillo I. La tercera edad en Colombia y la ley 100 de 1993 oportunidades y amenazas [Internet]. [Citado 2010 Jun 7]. Disponible en: <http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/COLOM005.pdf>.
- WHO. Gender, health and ageing. Geneva, Switz: World Health Organization; 2003.
- DANE. Población adulta mayor. Censo General 2005. Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.
- Congreso de Colombia. Ley 1251 de 2008. Por la cual se dictan normas tendientes a procurar la protección, promoción y defensa de los derechos de los adultos mayores. Bogotá; 2008. p. 21.
- Gobierno de Chile. Perfil epidemiológico del adulto mayor en Chile [Internet]. Chile: Departamento de estudios y desarrollo; 2006. Disponible en: [http://www.supersalud.cl/documentacion/569/articles-4020\\_recurso\\_1.pdf](http://www.supersalud.cl/documentacion/569/articles-4020_recurso_1.pdf).
- World Health Organization. Visual impairment and blindness [Internet]. 2012 Jun [Citado 103 jul 14]. Fact Sheet N°282. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/index.html>.
- Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. Br J Ophthalmol. 2012 May;96(5):614-8.
- World Health Organization. 10 facts on ageing and the life course [Internet]. [Citado 2012 Jan 14]. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/en/index.html>.
- Pérez Duporte J, García Megret E. Influencia de algunos factores sociales en la tercera edad en la comunidad Pastorita. Rev. Cubana Enferm. 2003;19(1):231-42.
- Suárez Escudero JC. Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. Medicina UPB. 2012;30(2):170-80.
- DeCS [Internet]. [Citado 2013 Jul 14]. Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/>. Catarata.
- Jacques PF, Moeller SM, Hankinson SE, Chylack LT Jr, Rogers G, Tung W, Et al. Weight status, abdominal adiposity, diabetes, and early age-related lens opacities. Am J Clin Nutr. 2003 Sep;78(3):400-5.
- Hammond CJ, Snieder H, Spector TD, Gilbert CE. Genetic and environmental factors in age-related nuclear cataracts in monozygotic and dizygotic twins. N Engl J Med. 2000 Jun 15;342(24):1786-90.
- Hiller R, Sperduto RD, Podgor MJ, Wilson PW, Ferris FL 3rd, Colton T, Et al. Cigarette smoking and the risk of development of lens opacities. The Framingham studies. Arch Ophthalmol. 1997 Sep;115(9):1113-8.
- Raju P, George R, Ve Ramesh S, Arvind H, Baskaran M, Vijaya L.

- Influence of tobacco use on cataract development. *Br J Ophthalmol*. 2006 Nov;90(11):1374-7.
17. Kanthan GL, Wang JJ, Rochtchina E, Mitchell P. Use of antihypertensive medications and topical beta-blockers and the long-term incidence of cataract and cataract surgery. *Br J Ophthalmol*. 2009 Sep;93(9):1210-4.
18. Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. Módulos de valoración clínica. Valoración clínica del adulto mayor. Módulo 1. Ginebra: OMS; 2002.
19. Stiles K, Walsh M. Care of the Elderly Patient. En: Rakel R, Rakel D, editores. *Textbook of Family Medicine*. Eighth Edition. Elsevier Inc.; 2011. p. 33-4.
20. Bermejo-Pareja F, Benito-León J, Vega-Q S, Díaz-Guzmán J, Rivera-Navarro J, Molina JA, Et al. The NEDICES cohort of the elderly. Methodology and main neurological findings. *Rev Neurol*. 2008 Apr 1;46(7):416-23.
21. World Health Organization. Neurological disorders: public health challenges. Geneva, Switz: World Health Organization; 2006.
22. Suárez-Escudero JC. Discapacidad visual y ceguera en el adulto: epidemiología, definiciones y etiología. *USTA Salud Optometría*. 2010 Dec;10: 34-42.
23. Organización Mundial de la Salud. Diez datos y cifras sobre el envejecimiento y ciclo de vida [Internet]. [citado 2010 Dec 1]. Disponible en: [http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing\\_facts/es/index.html](http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing_facts/es/index.html).

# VARIACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL Y ESTADO REFRACTIVO EN PACIENTES CON ORTOQUERATOLOGÍA: PRUEBA PILOTO\*

María Catalina Morón Barreto

Optómetra. Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Docente Facultad de Optometría, Grupo de Investigaciones, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia.

Martha Lucia Silva Mora

Optómetra, Magíster Epidemiología, Docente Facultad de Optometría, Grupo De Investigaciones, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia.

Mayra Alejandra Peñaloza

Optómetra. Especialista (c) en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia.

Judy Marcela Riaño

Optómetra, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia.

---

Autor responsable:

María Catalina Morón Barreto: mariacatalinamoron@gmail.com

## RESUMEN

En esta prueba piloto se quiso mostrar la efectividad del tratamiento de ortoqueratología en miopías menores a 4.00 dioptrías y astigmatismo con la regla de hasta 2.50 dioptrías y contra la regla menores a 0.75 dioptrías. Se realizó un estudio Cuasiexperimental tipo antes y después; en donde no se precisa un grupo control ya que el control es el mismo paciente; para los criterios de inclusión se tuvo en cuenta el perfil de paciente ideal dado por el libro A guide to overnight orthokeratology de Polymer Technology Corporation (1). La muestra se recolectó de los pacientes que asistieron a la Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga-Colombia y el Laboratorio Keratos de Bogotá, que fueron diagnosticados con miopía o astigmatismo miopico y además cumplieron con los criterios de selección. Se determinó que la modificación del defecto refractivo se dio en todos los pacientes; y la reducción del defecto refractivo fue mayor al cincuenta por ciento para ambos ojos, llegando a ser totalmente efectivo en 3 pacientes para el OD y en 2 pacientes para el OI. Los cambios refractivos en promedio, fueron mayores a 1.00 dioptría. Y aunque estadísticamente no hubo significancia para una variable [astigmatismo corneal], clínicamente si la hubo y se da de manifiesto con los resultados del tratamiento.

## Palabras clave

Ortoqueratología, Lentes de contacto, lentes, sueño, errores de refracción, cornea.

## ABSTRACT

In this main test we try to show the effectiveness of the orthokeratology treatment in miopias less to 4.00 diopters and astigmatism with the rule up to 2.50 diopters and against the rule with less to 0.75 diopters. Almost-experimental study before and later, where we do not need a control group because the control is the same patient, for the inclusion criteria took into account the ideal patient profile given by the "A book guide to overnight orthokeratology written by Polymer Technology Corporation". (1) The sample was collected from the patients that attended Optometry Clinic to the Universidad Santo Tomas from Bucaramanga-Colombia and the Keratos Laboratory from Bogotá and were diagnosed with myopia or astigmatism myopic and also complied with the selection criterias. Results: The results, it was determine that the modification to the refractive defect was observed in all the patients, and the reduction of the myopia or astigmatism myopic was present in more than fifty percent for both eyes, becoming totally efective in 3 patients for the right eye and in 2 patients for the left eye. The average of changes was higher to 1.00 dioptrias. And although there was no statistically significance for a variable (corneal astigmatism), if there were clinically and is demonstrated by the results of treatment.

## Key words

Orthokeratology, Contact lenses, refractive errors, Cornea, lenses, sleep.



## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día con el avance de la tecnología en lentes de contacto aparece un tratamiento no invasivo y reversible llamado ortoqueratología. Es una técnica de aplicación programada de lentes de contacto rígidos gas permeable, para reducir o eliminar temporalmente la miopía y el astigmatismo miopico. Para ello, se utilizan lentes de contacto de diseño especial llamadas lentes de geometría inversa, que unidas a un sistema de adaptación basado en la topografía corneal, consiguen modificar la forma de la córnea y reducir entre dos y cuatro dioptrías de miopía y astigmatismo miopico (1).

Debido a que estos lentes poseen un DK por encima de 90 el tratamiento se puede realizar mientras el paciente duerme y de esta forma se elimina la necesidad de usar corrección durante el día (2). Los cambios morfológicos provocados en la córnea en esta técnica no solo se producen por el efecto de la presión positiva ejercida sobre la película lagrimal en el ápex corneal por la adaptación de la lente aplanaada, sino que la zona de reserva lagrimal produce una succión de la córnea por acción de una presión negativa que tiende a curvar la periferia corneal haciendo que el centro se aplane aún más; produciendo una disminución de la altura sagital corneal, una disminución de la longitud axial y la córnea adquiere una forma más esférica (3). Estos cambios que se producen en la córnea son temporales con lo que se ha demostrado que la córnea posee una “memoria de forma” que hace que esta vuelva a su forma original.

Los resultados que se esperan son 0.75 dioptrías menos después de una hora de uso, 70% de miopía menos luego de la primera noche y un efecto máximo de 7 a 14 días de uso de los lentes en la noche. Después de 30 días de tratamiento el paciente debe tener buena agudeza visual de más de 8 horas y la regresión de 0.50 a 0.75 dioptrías al final del día (4).

Teniendo en cuenta que la ortoqueratología se ha convertido en una nueva opción de tratamiento para los defectos refractivos y debido a que en Colombia, la falta de evidencia clínica no soporta la técnica, se dio inicio a un estudio que demuestre la efectividad

del tratamiento y así difundir las bondades de este, promover la capacitación de los profesionales y lograr aumentar el número de pacientes beneficiados con la técnica.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó un estudio Cuasiexperimental tipo antes y después; en donde no se precisa un grupo control ya que el control es el mismo paciente, antes y después de la intervención [tratamiento con ortoqueratología].

### II.A. Población y muestra

El estudio se realizó en pacientes que asistieron a la Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga y el Laboratorio Keratos de Bogotá y fueron diagnosticados con miopía o astigmatismo miopico. En cada centro se reclutaron 16 y 4 pacientes, respectivamente, lo que hizo que no existiera suficiente grado de comparación para la variable procedencia. Para el tamaño de la muestra se calcularon varios escenarios de tamaño de muestra asumiendo una comparación entre dos medias una de los pacientes a los que se les hace ortoqueratología con datos de otros estudios y la otra media asumiendo que durante el periodo de seguimiento a los pacientes no se les va a modificar la refracción y la queratometría. El resultado final fue de 10 pacientes, pero teniendo en cuenta que el Laboratorio patrocinaba el tratamiento de 20 pacientes, se decidió trabajar con este número.

Para la selección de la muestra los pacientes debían cumplir con los criterios de inclusión y para determinar esto se examinaron teniendo en cuenta el estado refractivo, segmento anterior del globo ocular y topografía corneal. Después de haber seleccionado a los pacientes aptos para el estudio, se les explico y presento el consentimiento informado con el fin de pedir su autorización y proceder con el tratamiento.



### II.A.1. Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres.
- Pacientes entre 15 y 39 años.
- Pacientes miopes entre -0.75 y -4.00 dioptrías en ambos ojos
- Pacientes con astigmatismo miópico con la regla menor a 2.50 dioptrías en uno o ambos ojos.
- Pacientes con astigmatismo miópico contra la regla menor a 0.75 dioptrías en uno o ambos ojos.
- Pacientes aptos para ser usuarios de lentes de contacto
- Pacientes sin patología en la superficie ocular.
- Pacientes que estén dispuestos a participar voluntariamente.

### II.B. Adaptación inicial, lente de prueba

Para el cálculo del lente se realizó de acuerdo a la topografía corneal y a la refracción. Las especificaciones del material del lente de contacto utilizado fueron las siguientes:

- Nombre Genérico: Hexafocon A.
- Tipo de material: Acrilato de fluorosilicona.
- Modalidad: Uso diario, flexible o prolongado.
- Atributos especiales: Alto pasaje de oxígeno y estabilidad equivalente a la de materiales de DK más bajo.
- DK (ISO/fatt): 100
- DK (gas a gas): 140
- Contenido de Silicona: 8 – 9 %
- Índice de refracción: 1.415
- Gravedad específica: 1.27
- Dureza (Rockwell): 112
- Dureza (Shore D): 81
- Modulo: 1350 Mpa
- Rigidez: 1.5 Mpa
- Filtro UV.

Se tuvo en cuenta que la adaptación inicial muestra la respuesta del paciente a los lentes y el potencial de éxito del tratamiento además de determinar que ajustes se deben hacer a estos. El lente diagnóstico se evaluó después de 30 minutos de la inserción cuando ya se había disminuido el reflejo lagrimal, en esta evaluación se tomó agudeza visual y para que el lente se considerara aceptable debía moverse de 1 a 2 m.m. con el parpadeo. Si la adaptación del lente era aceptable el paciente usaba los lentes durante esa noche para ser evaluado a la mañana siguiente con el lente puesto.

### II.B.1. Adaptación del lente

Una vez que se escogió el lente inicial, los pacientes fueron instruidos acerca de la inserción, la remoción y la limpieza de los lentes de contacto. Antes de insertar el lente de contacto se recomendó aplicar una gota de lágrimas artificiales viscosas y a la mañana esperar por lo menos 10 minutos, aplicar nuevamente una gota de lágrimas artificiales y realizarse un ligero movimiento del lente con el párpado inferior antes de retirarse los lentes. El lente de cada ojo fue de diferente color para evitar que el paciente intercambiara los lentes.

#### II.B.1.a. Primer control

La mañana siguiente a la primera noche de uso de los lentes, los pacientes debían llegar al consultorio con las lentes puestas para evaluar el centrado de este; el movimiento de 1 a 2 mm con el parpadeo, el patrón de fluoresceína para verificar que no hubiera burbujas de aire o adherencias del lente y agudeza visual con el lente puesto; se procedía a remover el lente y a evaluar la superficie corneal en lámpara de hendidura con fluoresceína, agudeza visual, refracción, subjetivo, topografía corneal y paquimetría.

Los siguientes controles principales fueron: 1 noche de uso, 8 noches de uso, 30 noches de uso y 90 noches de uso.

Se realizaron las siguientes pruebas en cada uno de los controles: Refracción, Subjetivo, Queratometría, Topografía, Agudeza visual con LC y sin LC.

En el último control del estudio se realizó el test de sensibilidad al contraste.

Se utilizó un máximo de 4 pares de lentes por paciente.

### II.C. Análisis de los Datos

Los datos fueron analizados de acuerdo a la naturaleza de la variable, para variables cualitativas proporción y para variables cuantitativas medidas de tendencia central y de dispersión. El análisis estadístico se realizó con T Test para variables continuas y se utilizaron los programas Epi info versión 3.5.1 y Stata 9.0.

### III. RESULTADOS

**Evolución de la agudeza visual sin corrección durante el tratamiento,** Una vez que se dio inicio el tratamiento con los lentes de ortoqueratología, empezaron los cambios en la agudeza visual de los pacientes, hecho que se evidencio en el segundo control (una noche de uso de los lentes), ya que después de encontrar agudezas visuales entre 0.5 y 4, estas empezaron a mejorar y en el 10% de los casos llegando a ser de 1 (1=20/20). Es importante mencionar que se presento el mismo comportamiento en ambos ojos y se demuestra en las figuras 1 y 2 en donde las barras horizontales empiezan a desplazarse hacia la derecha, hacia el máximo nivel de agudeza visual.

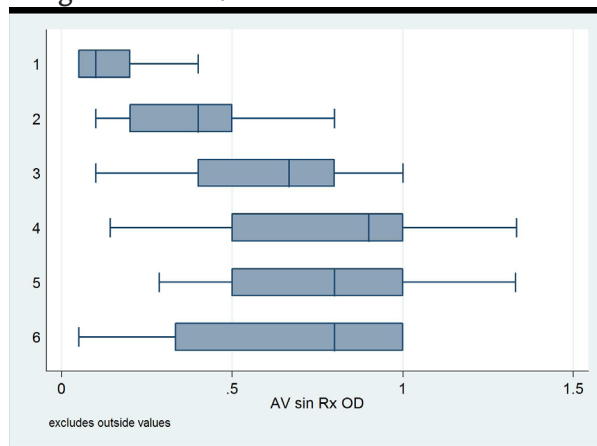


Figura 1. Agudeza visual sin corrección OD, por examen.

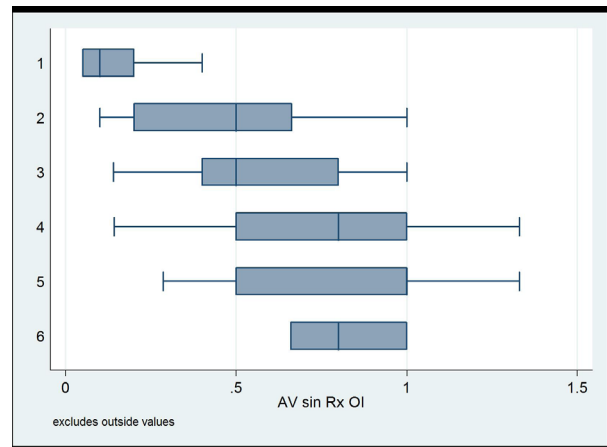


Figura 2. Agudeza visual sin corrección OI, por examen.

**Agudeza visual sin corrección al final del tratamiento,** La media de la agudeza visual sin corrección en OD fue de 0.77, con una desviación estándar de 0.35, un mínimo de 0.050 y un máximo de 1.33. En el ojo izquierdo la media de la agudeza visual sin corrección fue de 0.74, con una desviación estándar de 0.35, un mínimo de 0.050 y un máximo de 1.33. Al final del tratamiento se logro que el 11% de los pacientes llegaran a la mejor agudeza visual, equivalente a 1(20/20) en su ojo derecho. El 9% de los pacientes, logro ese 1 en su ojo izquierdo [Tabla 1].

Tabla 1. Agudeza visual final, sin corrección

AVSCLOD	Frecuencia	porcentaje	AVSCLOI	Frecuencia	Porcentaje
0,05	1	5,0%	0,05	1	5,0%
0,14	1	5,0%	0,14	1	5,0%
0,28	1	5,0%	0,28	1	5,0%
0,33	1	5,0%			
			0,4	2	10,0%
0,5	3	15,0%	0,5	2	10,0%
			0,66	1	5,0%
0,8	1	5,0%	0,8	2	10,0%
1	11	55,0%	1	9	45,0%
1,33	1	5,0%	1,33	1	5,0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>

**Evolución del estado refractivo durante el tratamiento** Así como en la agudeza visual se presentaron cambios desde el inicio del tratamiento, también el

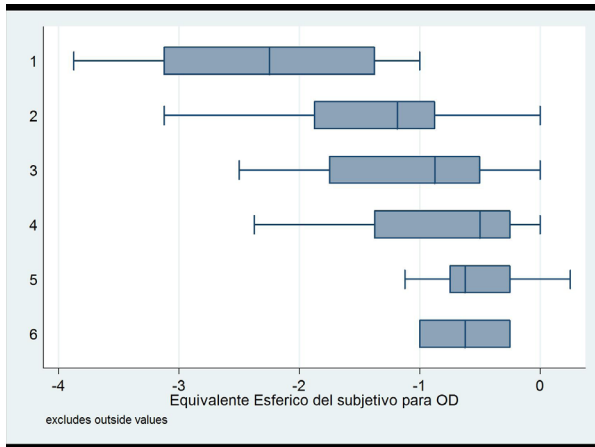


Figura 3. Equivalente esférico para OD.

estado refractivo sufrió modificaciones relacionadas con la disminución progresiva de la ametropía las cuales se observan en las figuras 3 y 4, en donde la barras horizontales se mueven hacia la derecha, es decir hacia el neutro, después de estar por debajo de 3.00 dioptrías.

**Estado refractivo al final del tratamiento,** al final del tratamiento se logro que 9 pacientes tuvieran un defecto refractivo por debajo de -0.37 dioptrías, lo que hace que logren una buena agudeza visual. Con los 11 pacientes restantes, aunque se tuvo disminución de la ametropía y por consiguiente mejoría de la agudeza visual, no se logro llevar su defecto refractivo a mejores condiciones [tabla 2].

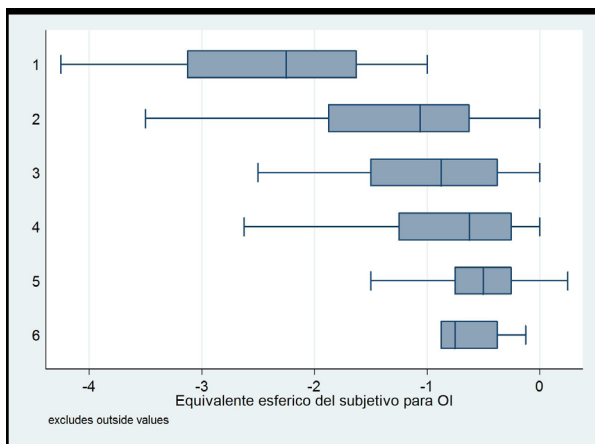


Figura 4. Equivalente esférico para OI.

Tabla 2. E.E ODI

AVSCLOD	Frecuencia	porcentaje	AVSCLCOI	Frecuencia	Porcentaje
-2,87	1	5,0%			
			-2,75	1	5,0%
			-2,62	1	5,0%
-2,37	1	5,0%			
			-1,5	1	5,0%
-1,12	2	10,0%	-1,12	1	5,0%
-1	1	5,0%			
			-0,87	1	5,0%
-0,75	1	5,0%	-0,75	5	25,0%
-0,62	2	10,0%	-0,62	1	5,0%
-0,5	3	15,0%			
			-0,37	1	5,0%
-0,25	5	25,0%	-0,25	3	15,0%
			-0,12	2	10,0%
0	3	15,0%	0	2	10,0%
0,25	1	5,0%	0,25	1	5,0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>

**Reducción de dioptrías en el estado refractivo,** Para evidenciar la efectividad del tratamiento, se midió la cantidad de dioptrías disminuidas y su porcentaje, en el equivalente esférico inicial y final. A continuación en la tabla 3, se muestra como en el primer examen promediando el equivalente esférico del ojo derecho el valor es de -2.28D. Al finalizar el tratamiento [EE final] se encuentra un promedio de -0.63D. Para hablar de la cantidad de dioptrías reducidas, en la columna tres de la tabla 3, se promedió la disminución del defecto refractivo, siendo esta de del 72.05%. La Ortoqueratología fue efectiva en el 15% de los casos ya que en estos la disminución de la ametropía fue completa y en el 85% de los casos la disminución del defecto refractivo estuvo por encima del 50%. En la tabla 4, promediando el equivalente esférico para el ojo izquierdo este resultado de -2.33D. Al finalizar el tratamiento el promedio de EE fue de -0.71D. En promedio el porcentaje de reducción de dioptrías fue del 69.51%, presentándose una reducción completa en dos casos. Al igual que en el ojo derecho el 85% de los casos tuvo una disminución del defecto por encima del 50%.

Tabla 3. Reducción de dioptrías en EE de OD

EE inicial	EE final	% cambio
-2,75	0,00	100
-1,00	-0,50	50
-1,00	-0,25	75
-1,75	-1,00	43
-2,63	-2,88	(+)10
-1,88	-0,25	87
-2,38	-0,25	89
-1,63	-0,63	62
-1,00	-0,50	50
-2,13	-0,50	76
-3,25	-0,13	96
-2,50	-0,75	70
-3,88	-2,38	39
-1,25	0,00	100
-1,50	0,00	100
-1,13	-0,25	78
-3,88	-0,25	94
-3,00	-0,25	92
-3,75	-1,13	70
-3,25	-0,63	81

Tabla 4. Reducción de dioptrías en EE de OI

EE inicial	EE final	% cambio
-2,25	0,00	100
-1	-0,25	75
-1,125	-0,25	78
-2	-0,75	63
-2,5	-2,75	(+)10
-1,75	0,00	100
-2,375	-0,25	89
-2,25	-0,88	61
-1	-0,75	25
-2,125	-0,75	65
-3,125	-0,50	84
-2,75	-0,75	73
-3,75	-2,63	30
-1,5	-0,75	50
-2	-0,25	88
-1,375	-0,13	91
-3,25	-0,13	96
-3,125	-0,38	88
-4,25	-1,50	65
-3,25	-0,63	81

**Resumen de evolución del tratamiento** según las medidas de tendencia central. En la tabla resumen se observa la evolución de la agudeza visual en OD y como la media de un 0,2 (20/100) en la primera valoración clínica pasa a un 0,63 (20/31) en el examen final. El mismo comportamiento se presenta en el OI cuando de un 0.13 (20/150) pasa a un 0.70 (20/30-20/25); si se observan los valores máximos, en ambos ojos se presentó el entero, 1 = 20/20.

El cambio en la media de la esfera refractiva en ambos ojos, equivale casi a 1.00 dioptría, y siendo -3.50D el valor más negativo, se alcanza en el quinto examen de -1.00 a -1.25 dioptrías [Tabla 5].

Tabla 5. Tabla resumen

EXAMEN							
Media DS	Exam inicial	2	3	4	5	6	
		Minimo					
Máximo							
Agudeza visual OD	Media	0,2	0,43	0,58	0,74	0,77	0,63
	DS	0,89	0,28	0,29	0,34	0,31	0,42
	Minim	0,05	0,1	0,1	0,14	0,28	0,05
	Maxi	0,4	1	1	1,33	1,33	1
Agudeza visual OI	Media	0,13	0,43	0,58	0,75	0,80	0,70
	DS	0,098	0,26	0,29	0,31	0,33	0,39
	Minim	0,05	0,1	0,14	0,14	0,28	0,05
	Maxi	0,4	1	1	1,33	1,33	1
E.E OD	Media	-2,35	-1,35	-1,08	-0,76	-0,52	-1,00
	DS	1,16	0,85	0,77	0,69	0,41	1,09
	Minim	-1,00	0,0	0,0	0,0	+0,25	-0,25
	Maxi	-5,37	-3,12	-2,50	-2,37	-1,12	-2,87
E.E OI	Media	-2,33	-1,28	-0,98	-0,78	-0,51	-0,97
	DS	0,9172	0,97	0,73	0,69	0,46	1,03
	Minim	-1,00	0,0	0,0	0,0	+0,25	-0,12
	Maxi	-4,25	-3,50	-2,50	-2,62	-1,50	-2,75

#### IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a estudios previos de ortoqueratología, la reducción en dioptrías del defecto refractivo va de 0.75 a 2.00 dioptrías. En esta prueba piloto, donde se buscaba probar la efectividad de la ortoqueratología en pacientes miopes y con astigmatismo miopico, se determino que la modificación del defecto refractivo se dio en todos los pacientes; y

la reducción de este incluyendo cambios parciales y totales, se presentó en el 95% de los casos, concluyendo que el tratamiento fue efectivo, ya que se presentaron cambios refractivos y corneales, que llevaron al paciente a mejorar su condición visual, independientemente del tiempo de tratamiento. Aunque estadísticamente no hubo significancia, clínicamente sí la hubo y se da de manifiesto con los resultados del tratamiento.

Tal como fue señalado en el Estudio Evolutivo de la Miopía con Ortoqueratología (5), se evidenciaron aplanamientos de las curvaturas corneales y disminución del astigmatismo refractivo, siendo mayor el cambio refractivo que el corneal. Al presentarse datos mínimos de 0.050 de agudeza visual al inicio y final del tratamiento (paciente que suspendió el tratamiento) se corrobora la teoría de memoria de la cornea y se evidencia el hecho de que la cornea vuelve a su estado pretratamiento y no empeora su condición. Se concluyó que los resultados en cuanto a la duración de una buena agudeza visual dependen de la memoria de forma de la córnea que posee cada paciente. Varios de los pacientes del estudio refirieron una buena visión durante todo el día si utilizaban los lentes cada 2 o 3 noches, aunque algunos prefirieron usar los lentes de contacto todas las noches.

Según el libro *A guide to overnight orthokeratology* (1), la reducción inicial de la miopía se da en aproximadamente 2 a 7 días después de iniciar el tratamiento y puede ser de hasta una dioptría. En este estudio se evidenció que este proceso depende de la cantidad de aplanamiento con que se diseñe el Lente de contacto, En algunas ocasiones es arriesgado decir cuanto tiempo específicamente se demorara el tratamiento, principalmente porque se deben tener en cuenta otros factores a parte del defecto refractivo y la curvatura corneal que influyen en el proceso, y no pueden ser pasados por alto, como la constancia del paciente y los imprevistos

relacionados con la dinámica del LC sobre la córnea entre otros.

De esta forma la ortoqueratología acelerada y nocturna se puede convertir en una muy buena alternativa para los pacientes miopes y con astigmatismo miópico, ya que no se exponen a los riesgos de una cirugía refractiva como hipo o hipercorrección, pliegues pos-operatorios del colgajo, ectasia corneal etc., no requieren el uso de corrección refractiva durante el día ya sea con anteojos o lentes de contacto y en cualquier momento el paciente puede desistir del tratamiento ya que la memoria de forma de la córnea hará retornar la córnea a su configuración inicial como se observo en uno de los pacientes.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polimer Technology Corporation. A guide to overnight Orthokeratology; 200 Jul.
2. Montalt Rodrigo JC, Gené Sampedro A. Estudio evolutivo de la miopía con ortoqueratología. *Revista Española de Contactología*. 1999; Tomo IX (2). Disponible en: <http://www.oftalmo.com/sec/99-tomo-2/07.htm>
3. Mountfort J, Ruston D, Dave T. *Orthokeratology principles and practice*. Edinburgh : Butterworth-Heinemann; 2004.
4. Ortoqueratología Avanzada: técnica reductiva de miopía [Internet] [citado 2044]. Disponible en: <http://www.clinicadam.com/clinica/lentes.htm>.
5. Miopía e hipermetropía: corrección mediante ortoqueratología [Internet]. Disponible en: <http://www.opticas.info/articulos/ortoqueratologia.html>.
6. Instituto de Investigaciones Ópticas Sidney. Ortoqueratología programa educativo interactivo. [CD-ROM] Polymer Technology [Patrocinador]: Sydney, Australia.
7. Mientras dormías. *Revista 20/20 moda y estilo*. 2004 Aug – Sep.
8. Villa Collar C, Morón Borrero F. *Introducción a la ortoqueratología avanzada*. Madrid : Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas; 1998. p. 13.

# CAPACIDAD INSTALADA DE CENTROS DE ATENCIÓN EN BAJA VISIÓN EN COLOMBIA

María del Pilar Oviedo Cáceres  
Optómetra. Magíster Salud Pública. Magíster Educación para la Salud.  
Docente Facultad Optometría-Centro Asociado Suramericano Cátedra UNESCO en Salud Visual y Desarrollo,  
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga-Colombia

Martha Liliana Hernández P.  
Optómetra. Magíster Salud Pública.  
Docente Facultad Optometría-Coordiadora Centro Asociado Suramericano Cátedra UNESCO en Salud Visual y Desarrollo,  
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga- Colombia.

Myriam Ruiz Rodríguez  
Enfermera. Magíster en Sistemas de Salud, Doctora en Ciencias de la Salud Pública. Profesora Titular Departamento de Salud Pública,  
Universidad Industrial de Santander.

---

Autor responsable de correspondencia  
María del Pilar Ovido Cáceres  
poviedoc@hotmail.com

## RESUMEN

Determinar las condiciones de la capacidad instalada de los centros de atención en baja visión del país y su relación con el acceso a dichos servicios. Se realizó un estudio tipo exploratorio utilizando la combinación de métodos de investigación cualitativos y cuantitativos, utilizando una lista de chequeo y la aplicación de entrevistas semi-estructuradas a 38 profesionales vinculados a las instituciones prestadoras del servicio. En el análisis de la información se utilizó el Epidat para los datos cuantitativos y Atlas ti para los datos cualitativos. Se destaca una concentración de los centros de atención en las grandes ciudades, un bajo número de profesionales dedicados a la atención específica en baja visión, así como una segmentación de los servicios ofertados y obstáculos para obtener la tecnología y equipamiento necesario para la prestación del servicio. Se detectaron barreras de tipo organizativo, para el acceso real a la rehabilitación visual, haciendo que las intervenciones se queden cortas frente al propósito de integración de las personas a su entorno.

## Palabras Clave

Recursos humanos en salud, acceso a los servicios de salud, baja visión.

## ABSTRACT

To determine the condition of the installed capacity of the centers of low vision care in the country and its relation to access to these services. An exploratory study using a combination of qualitative research methods and quantitative, using a checklist and application of semi-structured interviews with 38 professionals involved in service delivery institutions, for the analysis of information Epidat used for quantitative data and Atlas you for qualitative data. Good concentration of centers in major cities, a low number of professionals dedicated to specific low vision care, as well as a segmentation of the services offered and barriers for technology and equipment necessary for the provision the service. Conclusions: type detected organizational barriers to effective access to visual rehabilitation, making interventions fall short against the purpose of integration of people with their environment.

## Key words

Human resources, Access to health care, Vision low.



## I. INTRODUCCIÓN

Los servicios de baja visión están enfocados a proporcionar el cuidado a los pacientes con limitación visual, mediante el uso de dispositivos, el entrenamiento en el uso efectivo de la visión residual y asesoramiento sobre las habilidades de orientación y movilidad con el fin de fomentar y promover la vida social, profesional y educativa (1).

La rehabilitación de la baja visión, tiene como objetivo dotar a las personas con discapacidad visual de todo tipo de técnicas, estrategias y recursos que les permitan realizar las actividades cotidianas, participando de forma activa en cualquier entorno educativo, laboral, cultural, de ocio, etc., para conseguir una integración social normalizada (2).

Es así como, para lograr los objetivos de rehabilitación de la baja visión, se hace necesario que los centros de atención cuenten con una serie de elementos que garantice el proceso de rehabilitación ya que éstos impactan directamente en la prestación de los servicios. Se incluyen aspectos como el personal de salud, las estructuras en las que se proporciona el servicio, el equipo y materiales utilizados en la prestación de los mismos, así como el volumen y distribución de recursos médicos en un área (3).

Por tanto, el presente artículo busca determinar la capacidad instalada de centros de atención de baja visión, en cuanto a los servicios prestados, recursos humanos, tecnológicos e infraestructura, como un aspecto importante y clave para el estudio del acceso potencial a los servicios de rehabilitación visual en Colombia.

## II. MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo de tipo exploratorio que utilizó la combinación de métodos de investigación cualitativos y cuantitativos (4,5) buscando comprender las condiciones del acceso potencial a los servicios de salud de baja visión en Colombia, desde la dimensión relacionada con las características del sistema, específicamente desde la capacidad instalada de los centros de atención a partir del modelo teórico propuesto por Andersen y colaboradores (6-8). Este modelo plantea que las características del sistema de prestación y su orga-

nización son elementos esenciales para definir las condiciones de acceso potencial a un servicio de salud determinado.

Se utilizó la triangulación de métodos investigativos con el fin de complementar la información sobre la capacidad instalada de los servicios de baja visión. El estudio tuvo dos fases que se complementaron: la primera, la cuantitativa, cuyo objetivo fue identificar los servicios, la cantidad y tipo de recursos humanos, técnicos y de infraestructura con que cuentan dichos servicios. La segunda fase, derivada de la segunda, indagó la perspectiva de actores clave de los servicios en cuanto a los servicios, tipo y cantidad de recursos. Esta perspectiva permitió identificar aspectos relevantes para el acceso potencial de dicha atención.

En relación con el enfoque cuantitativo se realizó un análisis descriptivo de las variables relacionadas con las condiciones de capacidad instalada de los centros de atención en términos de recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura. Los datos fueron procesados en el software Epidat.

Para el abordaje cualitativo, se utilizó el diseño metodológico desde el enfoque propuesto por Taylor y Bogdan (9), quienes plantean un método para el análisis de la información a partir de los hallazgos dados en las entrevistas, por tanto se siguió el proceso de descubrimiento, codificación y relativización de los datos. Para apoyar el análisis de los relatos de los participantes se utilizó el software ATLAS ti v. 5.2.

Se realizó la investigación en las cinco ciudades, en donde según reportes nacionales se cuenta con centros de atención en el área: Medellín, Bogotá, Cali y Bucaramanga fueron incluidas en el estudio, ya que según registros del Instituto Nacional de Ciegos INCI (10), presentan el mayor número de personas con discapacidad visual en el país. Barranquilla fue incluida a pesar de no contar con altas prevalencias de discapacidad visual porque cuenta con centros de referencia en el área, lo cual permitió fortalecer el proceso investigativo y así mismo se contó con información de otras zonas geográficas del país. En total, se estudiaron 13 centros de atención.

En cada ciudad, la información fue obtenida de los profesionales que se encontraban liderando los



centros de atención en baja visión, de los profesionales adscritos a los centros e instituciones educativas con centros de atención; así mismo, de profesionales de entes territoriales relacionados con el tema en las ciudades de estudio.

Como técnicas de recolección de la información se utilizaron la entrevista semi estructurada (11), y la aplicación de una lista de chequeo. La entrevista semi estructurada permitió mediante la conversación con los entrevistados cubrir los temas con profundidad suficiente, que desde los recursos humanos, tecnología e infraestructura, pueden estar afectando significativamente el acceso real a los servicios de baja visión. La lista de chequeo fue construida a partir de lo postulado por la academia frente a los elementos considerados como esenciales para la prestación del servicio dado que no existe una norma específica para la habilitación de este tipo de servicios desde el Sistema de Salud.

En el desarrollo de la investigación se realizaron en total 38 entrevistas en trece centros de atención: nueve de carácter privado, tres unidades de atención adscritas a los programas académicos o de naturaleza mixta y una institución pública.

Se identificaron y entrevistaron profesionales como Optómetras especialistas en baja visión, Optómetras generales, Oftalmólogos y Médicos que estuvieran bien informados y con experiencia en el tema de la baja visión y su rehabilitación, ya sea por su vinculación en la atención directa de los pacientes y/o por el desarrollo de funciones administrativas al interior de los centros de atención.

Las personas fueron contactadas directamente a través de diferentes medios ya sea personalmente, vía e-mail y/o carta. A cada participante se le explicó los objetivos de la investigación, la metodología empleada y los resultados esperados del estudio. Se les solicitó su consentimiento informado de manera verbal para la realización de las entrevistas semi estructuradas. En todo momento se garantizó el manejo ético, anónimo y confidencial de la información y del nombre de los participantes. Esta investigación contó con el aval del Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

Todas las entrevistas fueron grabadas en medio magnéticos, identificadas teniendo en cuenta la

ciudad y el rol del entrevistado asignándose un número a cada una. Se realizó el análisis de texto siguiendo la metodología propuesta por Taylor y Bogdan (9) generando categorías para el análisis de la información.

### III. RESULTADOS

Se visitaron los centros de atención en baja visión que se encontraban activos al momento de desarrollar la investigación en las ciudades de estudio. El 30.8 % de las instituciones estudiadas estaban ubicadas en Bogotá y Barranquilla, con cuatro instituciones respectivamente, seguidas por Medellín y Cali con dos centros que corresponden al 15.3%. Inalme, en la ciudad de Bucaramanga se investigó un centro de atención que representa el 7.7% del total de instituciones estudiadas.

Al revisar el tipo de centro en relación con su naturaleza, se encuentra que de los trece indagados el 54%, 7 centros, pertenece a la red de atención privada clínicas oftalmológicas y optométricas; otro 30.8%, 4 centros, está adscrito a instituciones privadas de carácter académico en las cuales se oferta el programa de Optometría; un centro, 7.6%, perteneciente a la red pública de atención y finalmente un centro, 7.6%, perteneciente a un hospital de tercer nivel de complejidad, de naturaleza jurídica mixta: público-privado .

Es importante mencionar, que algunos centros han nacido como inquietudes de tipo académico, vivencias e intereses personales, incluso algunos programas de salud ocular han sido apoyados por coyuntura personal de sus financiadores; de hecho algunas instituciones cuentan con apoyo económico de organizaciones internacionales que les permite un mejor desempeño; esto, de cierta manera les facilita contar con recurso humano y tecnológico para la prestación del servicio:

*“Quien dirigió en su momento era ciego y su hija tenía baja visión, él nos apoyó para operar a los niños”  
Profesional, Cali*

*“La universidad montó el servicio de baja visión como sitio de práctica de los estudiantes de la facultad”  
Optómetra Especialista Baja Visión, Bucaramanga*

*“Inicio como un cuestionamiento académico” Médico centro de atención, Medellín*

*“El tema de baja visión para nosotros se ha vuelto importante cada día, a raíz de que contamos con unos equipos que fueron donados” Decano, Bogotá*

A continuación se presentan los resultados teniendo en cuenta las siguientes categorías: servicios prestados, recursos humanos, recurso tecnológico e infraestructura. En cada una de ellas se presentan los hallazgos cuantitativos y los cualitativos de manera integrada.

### III.A. Servicios prestados

En la tabla 1, se presentan los servicios prestados por los centros en las diferentes ciudades; detectando que la ciudad de Bucaramanga es la que presenta mayores falencias en oferta de servicios pues el centro solamente presta servicios de valoración, orientación y rehabilitación, dejando las demás áreas descubiertas. Las ciudades que presentan mayores posibilidades de servicios son Bogotá y

Barranquilla, en las cuales existe una oferta de todas las áreas para la rehabilitación ya que como puede observarse en la tabla 1, la mayoría de los centros se encuentran concentrados en estas ciudades.

Esta oferta de servicios de los centros de atención es percibida como un obstáculo por los entrevistados, tal y como se ilustra en las siguientes afirmaciones:

*“Hay una barrera desde el punto de vista de oferta del servicio de baja visión, no hay un servicio de baja visión en muchas instituciones” Oftalmólogo, Bogotá*

*“Realmente no estamos funcionando como una unidad de rehabilitación integral, lo estamos trabajando a nivel de optometría nada más” Optómetra Especialista Baja Visión, Bucaramanga*

*“Nosotros lo que hacemos básicamente es hacer una acción muy puntual y es brindarle las ayudas de baja visión para que un paciente pueda mejorar su sensación visual, las enseñamos a manejar y le hacemos el acompañamiento mientras aprende a manejar esa ayuda, es algo muy puntual aquí no hay terapias” Optómetra Especialista Baja Visión, Medellín*

Tabla 1. Tipo de servicios prestados por ciudad

TIPO DE SERVICIO	CIUDAD										Total
	Barranquilla		Bogotá		Bucaramanga		Cali		Medellín		
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	
Valoración de Baja visión	3	25.0	4	33.3	1	8.3	2	16.7	2	16.7	12
Orientación en Baja Visión	1	11.1	4	44.4	1	11.1	2	22.2	1	11.1	9
Entrenamiento Vocacional	0	0.0	3	60.0	0	0.0	1	20.0	1	20.0	5
Rehabilitación y Entrenamiento	2	22.2	3	33.3	1	11.1	2	22.2	1	11.1	9
Orientación y Movilidad	1	16.7	3	50.0	0	0.0	1	16.7	1	16.7	6
Entrenamiento en tecnología	1	20.0	2	40.0	0	0.0	1	20.0	1	20.0	5
Servicio Social	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2
Deporte y Recreación	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1

### III.B. Recurso Humano

Los profesionales vinculados a los centros de rehabilitación pertenecen a diversas disciplinas; doce centros, cuentan con optómetras con formación específica en baja visión y en nueve de ellos con Oftalmólogos; solo cuatro centros vinculan Tiflólogos, terapeutas ocupacionales, psicólogos,

rehabilitadores visuales, trabajadores sociales entre otros, para el proceso de rehabilitación integral.

De igual manera, entrenadores físicos, fisiatras y fonoaudiólogos no se encuentran en todos las instituciones. El centro de atención ubicado en la ciudad de Bucaramanga, tiene vinculado solamente profesional optómetra con especialización en baja

visión. Cabe mencionar que no se encuentran enfocados específicamente a la baja visión sino que también, realizan actividades de rehabilitación a pacientes en condición de ceguera; de ahí se explica la presencia de tiflólogos en las instituciones. Es importante destacar, que sólo un centro de atención ubicado en la ciudad de Bogotá y uno en la ciudad de Medellín cuentan con un grupo de profesionales interdisciplinario dentro de la institución.

En general se evidencia que el recurso humano está concentrado en su mayoría en la ciudad de Bogotá ya que el 83.3% del total de optómetras generales, 43.75% del total de optómetras con

formación específica en baja visión, el 40% de los trabajadores sociales, el 100% de los rehabilitadores visuales y de los entrenadores físicos están ubicados en la capital del país.

De otra parte, se identifica una concentración del 52.5% de los oftalmólogos en la ciudad de Cali, sin embargo es de mencionar que éstos no tienen dedicación exclusiva a la atención de pacientes de baja visión ya que se dedican a la consulta oftalmológica general o de subespecialidades diferentes a la misma. El caso más crítico se encuentra en la ciudad de Bucaramanga ya que el centro de atención existente solo cuenta con dos profesionales optómetras especialistas en baja visión para dar atención.

Tabla 2. Distribución de número de profesionales por ciudad

TIPO DE PROFESIÓN	CIUDAD										Total
	Barranquilla		Bogotá		Bucaramanga		Cali		Medellín		
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	
Optómetra	5	83,3	1	16,7	0	0	0	0	0	0	6
Optómetra Especialista Baja Visión	7	43,7	4	25	2	12,5	1	6,25	2	12,5	16
Oftalmólogo	7	12	9	15,2	10	17	31	52,5	2	3,3	59
Tiflólogo	1	25	1	25	1	25	1	25	0	0	4
Terapeuta Ocupacional	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0	0	0	3
Psicólogo	3	50	2	33,3	1	16,7	0	0	0	0	6
Trabajador Social	2	40	1	20	1	20	1	20	0	0	5
Rehabilitador Visual	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Entrenador Físico	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fisiatra	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1
Fonoaudiólogo	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1

Los entrevistados manifestaron que el personal profesional dedicado o la atención de baja visión es muy escaso, en especial el número de optómetras formados en baja visión comparado con la demanda de pacientes en esta condición:

*“Si miramos el recurso humano preparado para un país 45 millones de habitantes, tener un número inferior a la docena es totalmente insuficiente” Decano, Bogotá*

*“En Bogotá somos unos 6, no somos más y a nivel nacional seremos unos 10, 12 por mucho” Optómetra Especialista Baja Visión, Bogotá*

*“En nuestra región los Santanderes y Oriente Colombiano hay una falencia grandísima, no hay quien*

*haga baja visión” Optómetra Especialista Baja Visión, Bucaramanga*

*“En realidad es muy escasa la persona entrenada y capacitada para atender a esta gente” Optómetra Esp Baja Visión, Barranquilla*

El bajo número de profesionales dedicados al tema, se explica según los entrevistados por factores como la complejidad clínica del paciente, la percepción que el trabajo en baja visión es desgastante y complejo, el costo por la formación y la retribución económica baja por la prestación del servicio. Estos aspectos generan desinterés por parte del personal en salud visual para abordar la baja visión como

parte del quehacer profesional; sumado a ello, el interés por otras áreas de trabajo como lo es la cirugía refractiva para el caso oftalmológico y la óptica para los optómetras:

*“La baja visión no es el éxito comercial y nuestro sistema visual en Colombia está muy soportado en las ópticas” Decano, Bogotá*

*“Yo no conozco oftalmólogos que trabajen la baja visión” Oftalmólogo, Bogotá*

*“Para mucha gente, prevenir y rehabilitar no es rentable, entonces mucha gente pensará que es más rentable hacer cirugías de catarata, desprendimientos de retina y patologías así de manera asistencial que ir a prevenir o ir a rehabilitar” Oftalmólogo, Bogotá*

*“La falta de cariño por los pacientes, porque la gente hoy en día quiere conseguirse la plata fácilmente, es más fácil formular un +200 que un telescopio” Optómetra Especialista Baja Visión, Bogotá*

*“La atención visual la asociaron a la venta de lentes, esa remuneración les genera un efecto bueno, mientras que en baja visión no hay ese tipo de concepto de remuneración” Optómetra Especialista Baja visión, Medellín*

Así mismo, los entrevistados perciben que los profesionales que se dedican a la labor de la rehabilitación y la baja visión lo hacen por filantropía:

*“El trabajo en baja visión se hace más para ayudar a las poblaciones en condición de discapacidad que para lucrarse”. Decano, Bogotá*

*“A la gente no le gusta esto porque es tratar abuelitos, es tratar gente que tiene dificultades, tiene uno que querer hacerlo” Optómetra Especialista Baja Visión, Medellín*

*“Esto no se trata de ingresos es un servicio que se les presta a los pacientes” Optómetra Especialista Baja Visión, Medellín*

De igual manera, se indagó el porcentaje de horas de dedicación de los optómetras sin y con especialidad en baja visión. Los profesionales de optometría sin especialidad en su mayoría, su vinculación no es de tiempo completo: dos de ellos 33,3% [uno en Bogotá y otro en Cali] están disponibles 40 horas a la semana, 1 de 12 horas [Bogotá] y 2 de 8 horas [Bogotá y Barranquilla]. En la tabla 3, se puede observar la distribución de optómetras con formación en baja visión de acuerdo a la dedicación a los servicios de baja visión.

Tabla 3. Número de profesionales en optometría especialista en baja visión según horas de dedicación a la atención por semana

Ciudad	Número de horas (H) de dedicación por semana del optómetra especialista												Total
	4H	%	8H	%	12H	%	15H	%	20H	%	40H	%	
Barranquilla	1	33.3	1	33.3	0	0.0	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3
Bogotá	0	0.0	1	25	1	25.0	0	0.0	0	0.0	2	50.0	4
Bucaramanga	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1
Cali	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2
Medellín	0	0.0	1	50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2
Total	1	8.3	4	33.3	1	8.3	1	8.3	1	8.3	4	33.3	12

\* Al momento de la recolección de los datos no se contó con la totalidad de la información relacionada con el número de horas de dedicación, por tanto se presentan datos de doce de los diez y seis profesionales.

### III.C. Recurso Tecnológico

En la tabla 4 se presentan los hallazgos relacionados con el recurso tecnológico con el cual cuentan los centros de atención para la realización de los procesos diagnósticos y de rehabilitación. Se destaca que el 100% de las instituciones estudiadas cuentan con la mayoría de los equipos indagados. Los elementos que se encontraron en menor proporción fueron los circuitos cerrados de televisión

y los dispositivos para el control de brillo. De igual manera, se indagó el estado y funcionamiento de los equipos, corroborando que los existentes en los centros se encuentran en óptimas condiciones para la prestación del servicio.

Al identificar los recursos tecnológicos, se exploraron las dificultades para la adquisición de los mismos, los entrevistados manifestaron de las mayores dificultades el elevado costo, la necesidad

de importación de las mismas y la dificultad de ubicación de proveedores en el país:

*“Una caja de telescopio puede valer 2.000 dólares, aparte de todo lo demás, fácilmente más de 10 millones de pesos para comprar el kit completo” Optómetra Especialista en Baja Visión, Bucaramanga*

*“Todas las ayudas son importadas, por eso se incrementan tanto los costos,” Ente Gubernamental, Bogotá*

*“La utilidad de la rehabilitación es negativa, entonces no teníamos recursos para comprar esos equipos y los conseguimos por la cooperación” Directivo centro atención, Medellín*

Tabla 4. Tipo de recurso tecnológico para la prestación del servicio

EQUIPOS	CIUDAD										
	Barranquilla		Bogotá		Bucaramanga		Cali		Medellín		Total
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	
Prismáticos de media montura	2	22.2	3	33.3	1	11.1	1	11.1	2	22.2	9
Magnificadores o lupas de mano	3	27.3	3	27.3	1	9.1	2	18.2	2	18.2	11
Magnificadores o lupas de bolsillo	2	18.2	4	36.4	1	9.1	2	18.2	2	18.2	11
Magnificadores o lupas de soporte	2	18.2	4	36.4	1	9.1	2	18.2	2	18.2	11
Telescopios de mano	3	25.0	4	33.3	1	8.3	2	16.7	2	16.7	12
Telescopios binoculares	2	20.0	3	30.0	1	10.0	2	20.0	2	20.0	10
Telemicroscopios	1	12.5	3	37.5	1	12.5	1	12.5	2	25.0	8
Optotipos de Baja Visión	4	30.8	4	30.8	1	7.7	2	15.4	2	15.4	13
Filtros	3	27.3	3	27.3	1	9.1	2	18.2	2	18.2	11
Dispositivos control brillo	1	16.7	3	50.0	0	0.0	1	16.7	1	16.7	6
Equipo diagnóstico	4	33.3	3	25.0	1	8.3	2	16.7	2	16.7	12
Circuito cerrado de Televisión	2	28.6	2	28.6	0	0.0	2	28.6	1	14.3	7
Atril	2	20.0	3	30.0	1	10.0	2	20.0	2	20.0	10
Lámpara de Hendidura	4	30.8	4	30.8	1	7.7	2	15.4	2	15.4	13
Caja de Pruebas	4	30.8	4	30.8	1	7.7	2	15.4	2	15.4	13
Queratómetro	4	30.8	4	30.8	1	7.7	2	15.4	2	15.4	13
Test de Color	4	30.8	4	30.8	1	7.7	2	15.4	2	15.4	13
Caja de Prismas	3	27.3	4	36.4	1	9.1	1	9.1	2	18.2	11

Así mismo, en las entrevistas los participantes manifestaron que a nivel nacional no existe la tecnología para la fabricación de las ayudas ópticas requeridas para el proceso diagnóstico y de prescripción de las mismas al paciente, por tanto perciben que el trámite de importación es engorroso administrativamente para los centros de atención aumentando el costo de los mismos:

*“La importación si yo llamo y pido las cosas ellos me las despachan no hay ningún problema, más que eso el problema es el factor de tipo económico, porque primero nos toca pagarlo en dólares” Optómetra Esp. Baja Visión, Barranquilla*

### III.D. Infraestructura

Las tablas 5, 6 y 7 muestran los hallazgos relacionados con el número de consultorios de optometría, oftalmología y espacios de rehabilitación con los que cuentan los centros de atención.

En relación con el número de consultorios de optometría, ocho centros cuentan con un consultorio para la atención en optometría de baja visión, se identificaron de igual manera centros de atención con 3, 4 y 6 consultorios. Al revisar el tema por ciudades se encuentra que la ciudad de Barranquilla es la que cuenta con un mayor número de consultorios dedicados para tal fin: seis consultorios.

Los espacios físicos para la consulta de oftalmología, se encuentran en su mayoría en la ciudad de Medellín, encontrándose un centro con 10 consultorios dedicados a este servicio, cabe aclarar que estos lugares no son dedicados exclusivamente a la atención oftalmológica en baja visión, sino que están habilitados para las diversas áreas de la oftalmología. Se resalta el hecho de que cuatro instituciones 30.8% no cuentan con espacios para la atención en esta área.

Finalmente, lo encontrado en relación con los espacios de rehabilitación de los centros de atención evidencia el hecho de que éstos se encuentran concentrados en la ciudad de Bogotá, encontrándose un centro con 21 espacios dedicados para tal fin. Es importante resaltar que 5 de los centros indagados 38.5% no cuentan con espacios para la rehabilitación.

Tabla 5. Distribución de número de consultorios de optometría por ciudad.

Ciudad	Numero de Consultorios de Optometría										Total
	1	%	2	%	3	%	4	%	6	%	
Barranquilla	2	50.0	0	0.0	0	0.0	1	25.0	1	25.0	4
Bogotá	3	75.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4
Bucaramanga	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1
Cali	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2
Medellín	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2
Total	8	61.5	2	15.4	1	7.7	1	7.7	1	7.7	13

Tabla 6. Distribución de número de consultorios de oftalmología por ciudad.

Ciudad	Numero de Consultorios de Oftalmología												Total
	0	%	1	%	2	%	8	%	10	%	30	%	
Barranquilla	1	25.0	1	25.0	1	25.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0	4
Bogotá	2	50.0	1	25.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4
Bucaramanga	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1
Cali	0	0.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2
Medellín	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0	2
Total	4	30.8	4	30.8	2	15.4	1	7.7	1	7.7	1	7.7	13

Tabla 7. Distribución de número de áreas de rehabilitación por ciudad.

Ciudad	Numero de Áreas de Rehabilitación											
	0	%	1	%	2	%	3	%	4	%	21	%
Barranquilla	2	50.0	1	25.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0
Bogotá	1	25.0	2	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	25.0
Bucaramanga	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Cali	0	0.0	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Medellín	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	0	0.0
Total	5	38.5	3	23.1	2	15.4	1	7.7	1	7.7	1	7.7



## IV. DISCUSIÓN

El presente trabajo describe la capacidad instalada, tipo de servicios y recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura de las trece Instituciones Prestadoras de Salud, IPS que en el país, según reportes oficiales prestan servicios de baja visión. Estas se encuentran ubicadas en las cinco ciudades más importantes y de mayor tamaño del país, las cuales son centro de remisión para otros departamentos de Colombia.

Entre los principales hallazgos se puede citar que prácticamente todos los centros, a excepción de 2, son de origen privado, y de éstos, la mayoría recibe apoyo de organizaciones internacionales o con fines académicos, lo cual sugiere una ausencia del Estado en cuanto a la prestación de servicios de salud de baja visión.

De otro lado, se pudo evidenciar que una gran parte de estos centros no ofrece los servicios de manera integral, siendo los menos ofertados los relacionados con el entrenamiento vocacional, el entrenamiento en tecnología, servicios sociales, deporte y recreación. Estos servicios son clave para proporcionar el cuidado y rehabilitación integral a los pacientes con limitación visual (1).

Este estudio pone de manifiesto fallas en la red de servicios de baja visión que se expresan en: (a) limitada oferta de profesionales especialistas y limitado tiempo de dedicación a la atención para la cantidad de población con limitación visual que tienen las zonas donde se encuentran ubicados dichos centros; (b) recurso tecnológico escaso, dadas las dificultades para la adquisición del equipamiento necesario para la atención y rehabilitación de los pacientes [ayudas ópticas]; (c) no todos los centros indagados cuentan con espacios para la rehabilitación. Los anteriores elementos están asociados a los recursos y organización del sistema, elementos fundamentales para el acceso real a los servicios de salud (6,7,8).

Este estudio sugiere que los problemas encontrados en la oferta de servicios en estos centros se constituyen, de acuerdo al marco teórico de acceso de Andersen, en barreras para los usuarios. Estas barreras organizacionales ya han sido reportadas en otros estudios, como por ejemplo, el reducido número de profesionales dedicados a la baja visión; pocos países tienen más de 10 profesionales por

cada 10 millones de habitantes, incluyendo optómetras, oftalmólogos, rehabilitadores entre otros (12,13) y en su gran mayoría los centros se ubican en las zonas urbanas de gran tamaño (14).

Un hallazgo emergente de este estudio se refiere a los profesionales del área de la oftalmología que muestran poco interés por formarse y dedicarse a la especialidad, lo cual limita el acceso a los servicios; lo anterior concuerda con los estudios de Khan et al(15) y Okoye (16) quienes reportan como principales barreras para el acceso al servicio de baja visión la falta de entrenamiento o conocimiento de los profesionales sobre el tema, la ausencia de sensibilización de los mismos hacia la temática y la preocupación de los oftalmólogos por dedicarse a la práctica de la oftalmología general.

El determinar las condiciones de capacidad instalada de los centros de atención en baja visión en el país, permitió identificar las características organizativas y los recursos con que cuentan las instituciones para la prestación de los servicios, brindando así elementos que permitan una adecuada planificación sanitaria para la toma de decisiones en la atención a este grupo poblacional. El panorama identificado en la investigación determina la necesidad de fortalecer los servicios en términos de infraestructura, recurso humano y tecnología que contribuya a impactar de manera positiva en las personas en condición de la discapacidad visual, pero sobre todo, los resultados denotan la ausencia del Estado en la prestación de servicios para la población que sufre los problemas de baja visión.

## IV.A. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la capacidad instalada en las ciudades estudiadas, se detectan barreras de tipo organizativo, para el acceso real a los servicios de rehabilitación visual, ya que no todos los centros de atención prestan la fase diagnóstica y de rehabilitación, esta limitación hace que las intervenciones se queden cortas frente al propósito de integración de las personas a su entorno dentro de una comprensión integral de la persona y su situación de discapacidad visual constituyéndose así una barrera para el acceso eficiente a los servicios.

En cuanto a asignación y disponibilidad de recursos se evidencia que el capital humano dedicado



a la atención es insuficiente para la población con limitación visual en el país, se encuentran concentrados en las grandes ciudades y adicionalmente tienen pocas horas de dedicación exclusiva a los programas de rehabilitación visual.

Los centros de atención presentan dificultades en cuanto a la adquisición de los recursos tecnológicos necesarios para dar atención a la población con limitación visual, estos son elevados costos, trámites de importación y ubicación de proveedores.

Las instituciones no cuentan con servicios integrados que permitan la atención de los pacientes desde las diversas especialidades que son requeridas para su rehabilitación haciendo que éste se tenga que ver obligado a múltiples desplazamientos y trámites para lograr su atención integral, lo cual se explica por la naturaleza de las entidades ya que en su mayoría están adscritas a instituciones educativas con programas de optometría.

Los múltiples trámites administrativos de importación, costos y ubicación de proveedores hacen que los centros de atención no cuenten con un stock de ayudas para el proceso de rehabilitación que puedan ser ofrecidas a sus usuarios.

La complejidad de la infraestructura para los espacios de rehabilitación que permitan una orientación integral de los usuarios en el uso de sus ayudas, hace que muchas instituciones no cuenten con los mismos, por tanto el usuario es atendido en un escenario que no representa las condiciones habituales de su vida, lo que puede afectar el proceso de inserción del mismo a su entorno.

## V. AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a las personas e instituciones que participaron en el proceso de la investigación. De igual manera a la Cátedra UNESCO en Salud Visual y Desarrollo.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Minto H, Awan H. Establishing low vision services at secondary level. *Commun Eye Health*. 2004;17(49):5.
- Silva J. Situación de la salud visual en Suramérica. Organización Panamericana de la Salud. Citado en: Informe de la Salud Visual en Suramérica. Cátedra UNESCO salud visual y desarrollo; 2008. p. 38-39.
- Andersen, R. McCutcheon. Exploring Dimensions of Access to Medical Care. [Report at the American Sociological Association Meetings]. New York;1980 Aug 31.
- Ulin P, Robinson E, Tolley E. Investigación aplicada en salud pública. Métodos cualitativos. Organización Panamericana de la Salud; 2006. p. 33-43.
- Morse JM. Approachs to qualitative-quantitative methodological triangulation. *Rev. Nursing Research*; 1991;40(2):120-123.
- Aday LA, Andersen RA. Framework for the study of access to medical care *Health Serv Res*. 1974; 9:208-20.
- Andersen RM. Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter? *J Health SocBehav*. 1995; 36:1-10.
- Andersen R. National Health Surveys and the behavioral model of health services use. *Medical Care*. 2008; 46:647-53.
- Taylor SJ, Bogdan R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Ediciones Paidós Iberica; 1987. p. 152-160.
- INCI. Estadísticas de Discapacidad Visual en Colombia. Instituto Nacional para Ciegos. Bogotá D.C: Oficina de Planeación; 2006 Oct.
- Taylor SJ, Bogdan R. La observación participante y la entrevista a profundidad. En *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós. p. 108-111.
- Chiang P, O' Connor P, Le Mesurier R, Keeffe J. A Global Survey of Low Vision Service Provision. *Ophthalmic Epidemiology [Internet]*. 2011, Jun [Citado 2013 May 19]; 18(3): 109-121. Disponible en: Academic Search Complete. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21609239>
- Peggy Pei-Chia C, Marella M, Ormsby G, Keeffe J. Critical issues in implementing low vision care in the Asia-Pacific region. *Indian Journal Of Ophthalmology [Internet]*. 2012 Oct[Citado 2013 May 19]; 60(5):456-459. Disponible en: Academic Search Complete. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22944759>
- Khan S, Nuthethi R. Perceived Barriers to the Provision of Low Vision Services among Ophthalmologists in India. *Indian Journal of Ophthalmology [Internet]*. 2005 Mar [Citado 2011 Feb 8]; 53(1): 69-75. Disponible en: Academic Search Complete. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15829755>
- O'Connor P, Mu L, Keeffe J. Access and utilization of a new low-vision rehabilitation service. *Clinical & Experimental Ophthalmology [Internet]*. 2008Aug [Citado May 19]; 36(6): 547-552. Disponible en: Academic Search Complete. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1444-0938.2010.00556.x/pdf>
- Okoye O, Aghaji A, Umeh R, Nwagbo D, Chuku A. Barriers to the Provision of Clinical Low-Vision Services Among Ophthalmologists in Nigeria. *Visual Impairment Research [Internet]*. 2007 Apr [Citado 2011 Feb 8];9(1):11-17. Disponible en: Academic Search Complete. <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/13882350701198702>

# EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ESTABILIZACIÓN PARA LENTES DE CONTACTO BLANDO TÓRICOS

Martín Edisson Giraldo Mendivelso  
Optómetra. Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto.  
Magister (c) en Ciencias de la Visión  
Docente Facultad Optometría. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga -Colombia

Leidy Catalina Ríos Vásquez, Mónica Liliana Obregón Martínez,  
Cristhian Alejandro Villamizar Silva  
Estudiantes X Semestre, Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga-Colombia.

---

Autor responsable de correspondencia:  
Mónica Liliana Obregón Martínez  
monikobregon25@hotmail.com

## RESUMEN

Comparar los principales lentes de contacto blandos tóricos del mercado, para así identificar cual sistema de estabilización usado en los lentes es el más óptimo en la corrección de astigmatismos bajos de 0.75 hasta 3.00 dioptrías y cual genera mayor confort a los pacientes. Se realizó un estudio cuasiexperimental comparando el antes y el después en 10 pacientes entre 18 y 25 años. Se pudo establecer que el sistema de estabilización precisión balance 8 | 4 es el que mejor se adapta, según evaluación clínica y de confort.

## Palabras clave

Lentes de contacto blando tóricos, sistemas de estabilización, sistema de estabilización acelerada, sistema de estabilización prisma balastro, sistema de estabilización balance 8 | 4.

## ABSTRACT

To compare the main toric soft contact of the market, in order to identify which stabilization system used on the lens is the most optimal in correcting low astigmatism of 0.75 to 3.00 diopters and which generates more comfort to patients . A quasi-experimental study comparing the before and after in 10 patients between 18 and 25 was performed. It was established that the system stabilization precision balance 8 | 4 is the best suited, according to clinical assessment and comfort.

## Key words

Toric soft contact lenses, stabilization systems, accelerated stabilization system, prism ballast stabilization system, stabilization system balance 8 | 4.

## I. INTRODUCCIÓN

Se estima que el 58% de las personas que necesitan corrección visual tienen astigmatismo, por tal motivo, salen a disposición del profesional diversos diseños de lentes de contacto para poder corregirlo y suplir así las necesidades de los pacientes que no quieren usar anteojos (1).

Se conocen en la actualidad diferentes tipos de lentes de contacto blandos diseñados para corregir el astigmatismo; cada diseño tiene características particulares que los diferencian entre sí como lo son: el sistema de estabilización acelerada, prisma balastro, precisión balance 8|4, que permiten el logro de la estabilidad meridional del lente, que como se sabe, es vital en el éxito de la adaptación.

Por lo tanto, si bien es cierto que las características físicas y propiedades específicas del material en lentes de tecnología avanzada son importantes, se debe prestar especial atención al sistema de estabilización que cada lente tiene incorporado para evitar la rotación del eje deseado en el paciente con astigmatismo.

Es probable que las diferencias en el diseño de cada lente, donde la distribución de los espesores; ubicación, diseño y características del sistema de estabilización, pueden comportarse diferente según las características clínicas del paciente, afectando de una u otra manera el éxito de la adaptación.

En el presente artículo, se presentan los resultados obtenidos del estudio de evaluación de los sistemas de estabilización para lentes de contacto blando tóricos

## II. MÉTODO

Se realizó un estudio con enfoque cuasiexperimental comparando el antes y el después, además se propuso un estudio enmascarado simple por cuanto el paciente no conoció cual lente estuvo utilizando para evitar posibles sesgos sobre su apreciación del confort en el uso de los diferentes tipos de lentes.

### II.A. Población

La población que participó en el estudio corresponde a pacientes hombres o mujeres con edades entre 18 a 25 años que asistieron a la consulta de optometría integral en la clínica de optometría de la Universidad Santo Tomás cumpliendo los criterios de inclusión manifestados en este trabajo:

- Pacientes que no tengan alteraciones del segmento anterior y anexos oculares.
- Pacientes con defecto refractivo tal como el astigmatismo [Miópico o Hipermetrópico] entre rangos de 0.75 a 3.00 D en cilindro refractivo.
- Pacientes hombres o mujeres con edades de 18 a 25 años.
- Pacientes que deseen participar voluntariamente en el estudio y firmen el consentimiento informado.
- Usuarios de lentes de contacto blando tóricos.

La selección de pacientes se realizó a través del análisis de la historia clínica de las clínicas de optometría de la Universidad Santo Tomás, según los criterios de inclusión. Seguidamente se citaron los pacientes que se seleccionaron para formar parte del estudio, en esta reunión inicial se les explicó cuál era el objetivo de la investigación, los procedimientos clínicos a realizar y se procedió a la firma del consentimiento informado.

Se realizó al inicio el estudio una valoración optométrica donde se obtuvo datos clínicos tales como:

- Agudeza visual en VL y VP valorada con optotipos de Snellen letras VL y Cartilla de Bailey Lovie modificada para VP, estado refractivo con la rinoscopia estática
- Estado queratométrico con bausch + lomb
- Calidad lagrimal con el But
- Cantidad de lágrima con el schirmer
- Examen externo con biomicroscopia utilizando la técnica directa difusa.

Se realizó la prueba y el cálculo del lente de contacto para ser adaptado al paciente, con su respectivo sistema de estabilización y sin conocimiento alguno por parte del paciente, del lente de contacto que estará utilizando.

Los pacientes utilizaron los lentes de contacto por un periodo de 7 días, terminando ese tiempo se realizó un cuestionario de satisfacción para evaluar el confort del uso del lente de contacto utilizad. Cada diseño fue usado por el paciente durante una semana completa, donde se realizaron 2 controles: el del día siguiente y semanal. Los diseños según el sistema de estabilización fueron aleatorios.

Una vez finalizado el proceso de recolección de datos de los pacientes atendidos con sus respectivos lentes blandos tóricos y sus sistemas de estabilización, se procedió al análisis de los mismos.

### III. RESULTADOS

#### III.A. Información Clínica Inicial

##### III.A.1. Volumen acuoso de la lágrima

En la Figura 1 se observa que tanto el OD como el OI cuentan con un valor mínimo de velocidad con que se llena la tira de 20 mm/min y un valor máximo de 35 mm/min, pero se diferencian en que para el OD el 50% de los datos presentan valores entre 27 mm/min y 35 mm/min mientras que en el OI el rango se encuentra entre 30 mm/min y 35 mm/min.

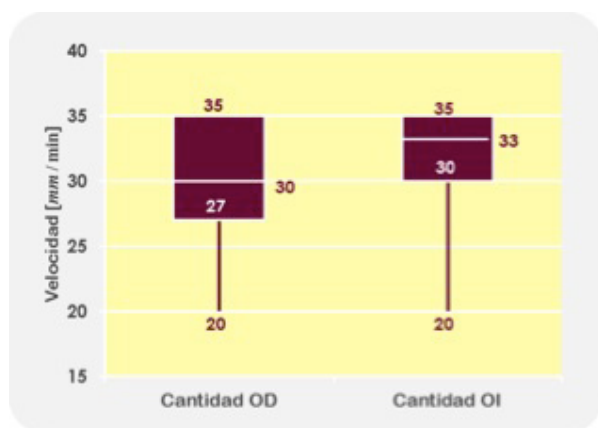


Figura 1. Volumen acuoso de la lágrima

##### III.A.2. Calidad de la película lagrimal

En la Figura 2 se puede evidenciar los tiempos arrojados por el Test BUT en ambos ojos. Se puede resaltar que todos los pacientes en selección tienen tiempos superiores o iguales a 4 Seg, lo que indica que tiene buen rompimiento de la película lagrimal. Siendo 4 Seg el tiempo mínimo y 9 Seg el tiempo máximo, además el 50% de los datos presentan tiempos de entre 5 Seg y 7 Seg. La mediana del tiempo de la prueba fue de 6 Seg en OD y OI.

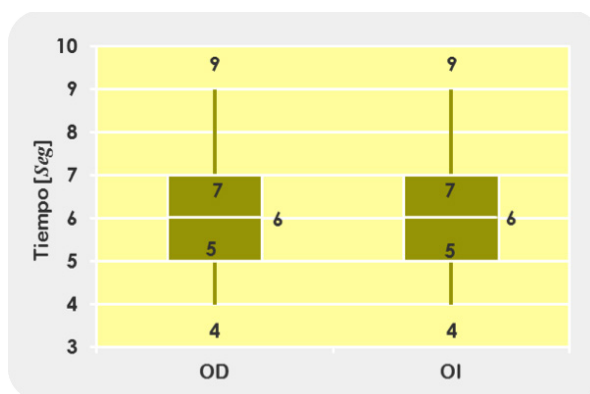


Figura 2. Calidad de la película lagrimal

##### III.A.3. Estado refractivo sin corrección

Para la interpretación del estado refractivo de los pacientes se muestran el valor de la esfera y cilindro tanto para OD como para OI [ver Figura 3]. Es de notar que los valores de los cilindros en AO estaban entre -2.25 y -0.75, mientras que las esferas estaban entre -3.00 y 0.75 en OD y entre -3.00 y 1.00 en OI.

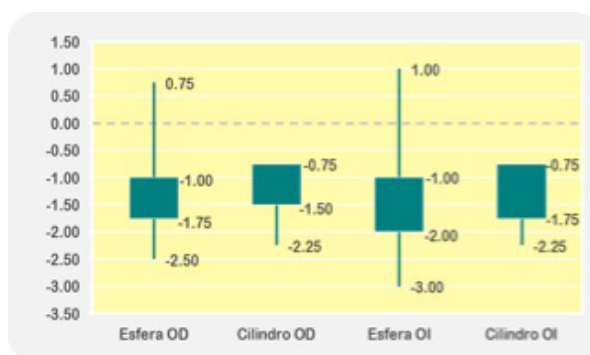


Figura 3. Estado refractivo

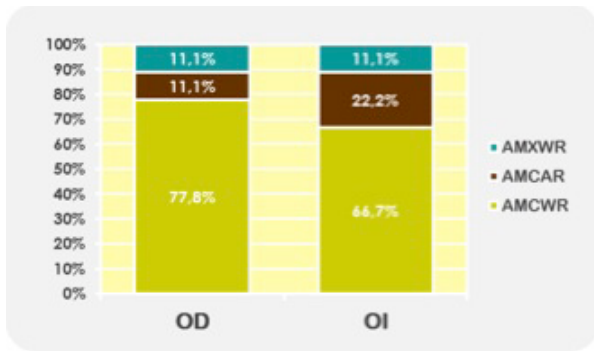


Figura 4. Tipo de defecto refractivo

En la figura 4, se muestra que el defecto con mayor frecuencia en ambos ojos es el Astigmatismo Miópico Compuesto Con la Regla [AMCWR] con un porcentaje de 77,8% para el OD y de 66,7% para el OI, por otra parte se encuentra el Astigmatismo Miópico Compuesto Contra la Regla (AMCAR) con un 11,1% en OD y 22,2% en OI. Para finalizar y en menor proporción 11,1% en OD y OI el Astigmatismo Mixto Con la Regla [AMXWR].

### III.A.4. Agudeza visual sin corrección

La agudeza visual [AV] fue medida en visión lejana [VL] de forma convencional y en visión próxima [VP] con la Cartilla de Bailey Lovie. A continuación se muestran los resultados de la tabulación de datos de la agudeza visual en unidades log MAR para la VL y la VP [ver Figura 5].

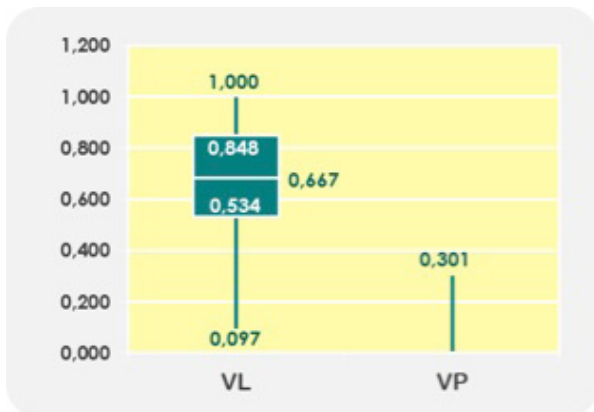


Figura 5. Agudeza visual sin corrección

De la gráfica de cajas y bigotes se destaca que en VP los valores son pequeños lo que indica que los

valores de la AV son altos y cercanos a 20/20, más específicamente se puede decir que de los 10 pacientes solo 1 tiene AV con valor de 0,301 (20/40) en VP y los nueve restantes cuentan con 0 (20/20) en VP.

Por otra parte la AV en VL presenta valores grandes, esto simboliza AV bajas, específicamente ninguno de los pacientes presenta AV de 20/20, sino por el contrario AV está entre 0,097 (20/25) y 1,201 (20/200) para los peores casos, así mismo el 50% de los pacientes tienen valores entre 0,534 y 0,848, y el valor de la mediana en VL es de 0,667.

### III.A.5. Sensibilidad al contraste sin corrección

Con el fin de comparar los datos tomados de sensibilidad al contraste frente a los rangos de normalidad de sensibilidad de una población sana [en la figura resaltado con sombra] según el test base [Funcional Acuity Contrast Test FACT], se realizan figuras como la siguiente.

Se destaca que el eje y sensibilidad al contraste es representado en escala logarítmica de base 10 [esto con el fin de facilitar la lectura de los datos], y el eje x representa la frecuencia espacial (A=1,5 B=3 C=6 D=12 E=18). Los puntos mostrados en la gráfica representan los niveles de contraste promedio de los pacientes para cada caso [OD, OI, AO][ver Figura 6].

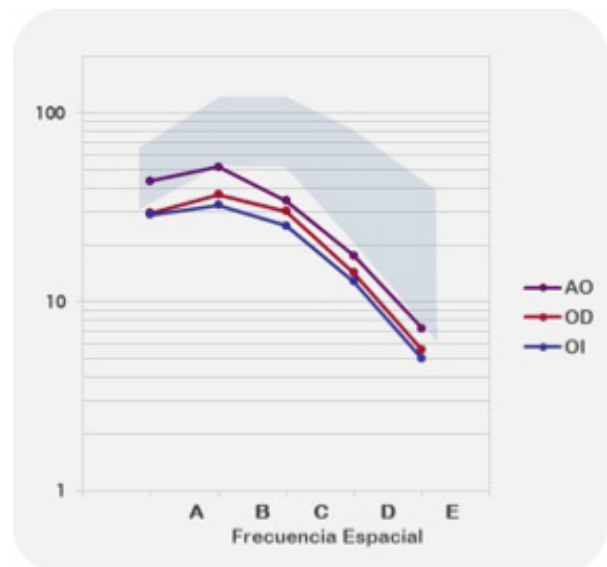


Figura 6. Sensibilidad al contraste sin corrección



Esta figura representa la sensibilidad al contraste inicial o sin corrección de cada ojo por separado y de AO. Se puede apreciar que en promedio la curva de sensibilidad al contraste los datos se encuentran por debajo de los rangos normales.

### III.A.6. Variables con corrección de los lentes de contacto blando tóricas

Para el estudio se utilizaron 3 lentes diferentes y cada uno de estos maneja un tipo de sistema de estabilización específico. Para el análisis de las variables los sistemas son nombrados así:

- Sistema 1: Prisma de balastro
- Sistema 2: Precisión de balance 8 | 4
- Sistema 3: Estabilización acelerada

### III.B. Agudeza visual

Los siguientes resultados representan la corrección hecha por los diferentes lentes utilizados frente a los datos sin corrección tomada al inicio del estudio. Se pudo establecer que la AV en VP muestra una corrección igual en los tres sistemas, teniendo en cuenta que el promedio para cada caso [OD, OI y AO] era el mismo [sin corrección] y con cada sistema logró alcanzar el valor cero (20/20), es decir todos los sistemas consiguieron corregir la AV en VP.

Por su parte la AV en VL en todos los sistemas logró una corrección significativa, pero se destaca a partir de la gráfica de cajas y bigotes [ver Figura 7] que el sistema 2 es el que logra la máxima corrección haciendo que el 100% de los datos alcancen AV menor o igual a 0,032. Seguido a este está el sistema 3 que consiguió valores menores a 0,059.

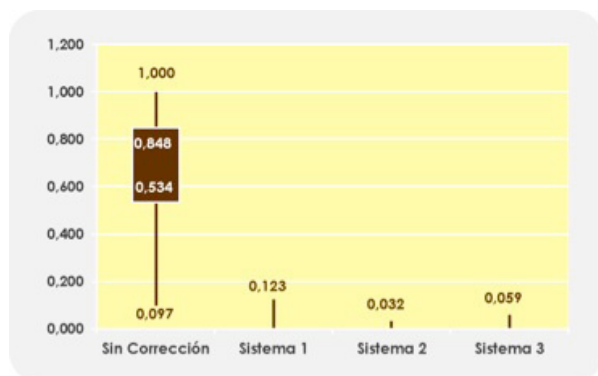


Figura 7. Agudeza visual de los sistemas en VL

### III.C. Rotación

Se puede apreciar que el sistema que no presenta ningún ojo con alteraciones de rotación, es el sistema 2 [Precisión balance 8 | 4]. Por su parte los sistemas 1 y 3 muestran solo un 78% en estado normal y el 22% restante se encuentran en estado alterado [ver Figura 8].

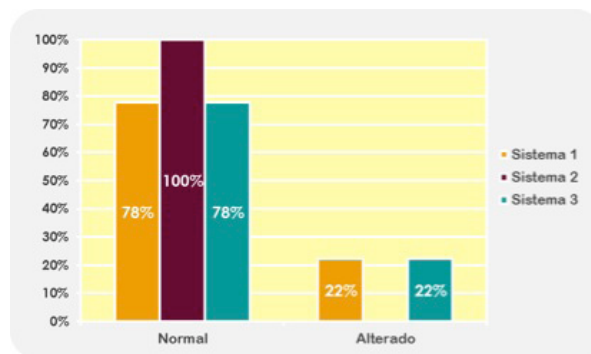


Figura 8. Rotación según el sistema de estabilización

### III.D. Comparación entre sistemas

#### III.D.1. Agudeza visual

Como se mencionaba anteriormente solo hubo un caso de un paciente de AV a corregir en VP, y como los tres sistemas lograron la corrección correcta la gráfica siguiente muestra 100% de corrección de AV en VP para cada sistema.

Por su parte la AV en VL muestra diferencias del porcentaje de corrección de la AV logrado por cada sistema, siendo el sistema 2 el de mayor corrección con un 99,46%, seguido por el sistema 3 con una corrección de 99,05% y en último lugar el sistema 1 con una corrección del orden de 97,34% [ver Figura 9].

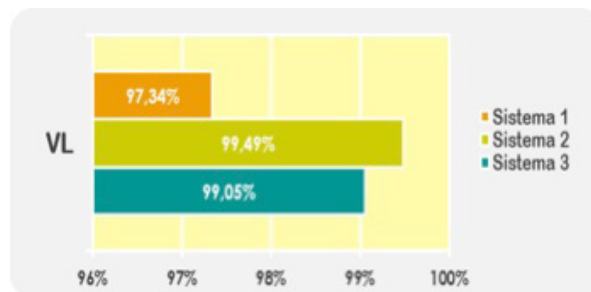


Figura 9. Agudeza visual porcentaje de corrección VL

### III.D.2. Sensibilidad al Contraste

La corrección de la curva de sensibilidad de la Figura 10, muestra que los 3 sistemas logran aproximadamente el mismo resultado.

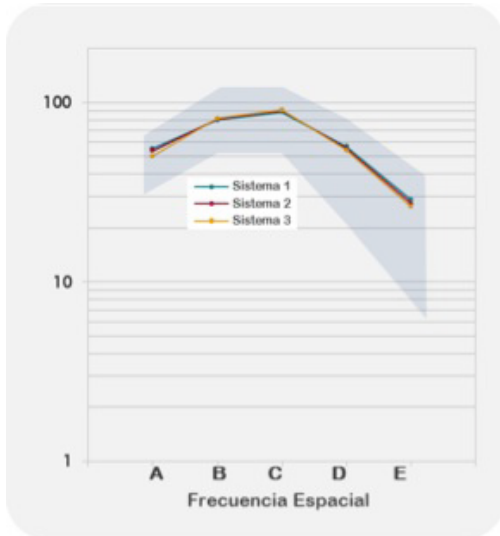


Figura 10. Sensibilidad al contraste con corrección

### III.E. Resultado general cuestionario de confort

Para lograr determinar un resultado único del cuestionario que incluya todas las preguntas se realiza un consenso que permite asignar valor a cada respuesta, permitiendo que la suma de estos proporcione mayor información acerca del confort que da cada lente.

La Figura 11, clasifica en malo, regular, aceptable y bueno a cada sistema según el total de puntos derivados de las sumatorias de las respuestas, donde el menor valor es 1 y el máximo que se puede lograr es 29. Donde cada campo equivale a un rango de puntos como se muestra a continuación:

- Malo 1-7 pts
- Regular 8-15 pts
- Aceptable 16-23 pts
- Bueno 24-29 pts

El sistema considerado con mejor valoración es el sistema 2 con un puntaje de bueno del 67% y su 33% restante considerado como aceptable. El sistema en segundo lugar es el sistema 3, considerado

en un 56% como bueno, 33% aceptable y solo un 11% regular.

El sistema con menor valoración es el sistema 1, donde la mayoría de los pacientes el 56% lo considera aceptable, el 22% regular y solo es considerado bueno por el 22% de los pacientes participantes del estudio.

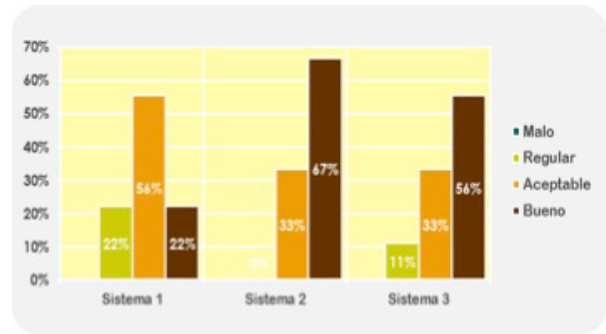


Figura 11. Confort total por niveles

En la figura 12, se puede afirmar que el sistema 2 es considerado como el mejor sistema según el promedio del puntaje de confort general con un valor de 25,3 (87.36%) de un máximo de 29 puntos, seguido del sistema 3 con un promedio de 22,6 (77.78%) y el sistema 1 es considerado el de más bajo confort con un promedio de 19,1 (65,9%).

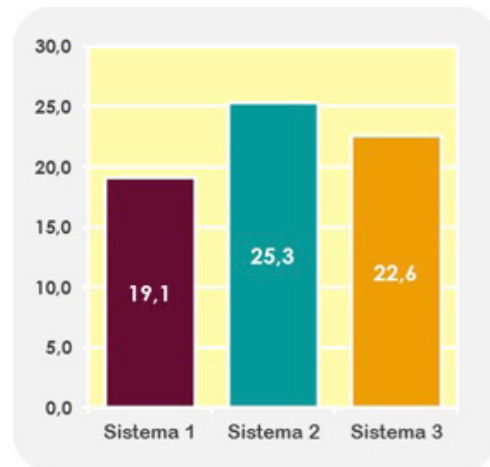


Figura 12. Confort total puntaje

## IV. DISCUSIÓN

Al revisar la literatura se encontraron pocos estudios de sensibilidad al contraste, teniendo en cuenta que es importante porque determina la cali-



dad visual del paciente y por ende tiene relación con los sistemas de estabilización de lentes de contacto blando tóricos de esta investigación.

Como se menciona anteriormente en los artículos de soporte, no se encontraron datos de sensibilidad al contraste específicos para establecer parámetros de comparación, lo que menciona Michael War por ejemplo, es que los lentes tóricos pueden ofrecer una mejor calidad de visión y una mayor sensibilidad al contraste (2) lo que concuerda con la presente investigación, donde se encontró mejor sensibilidad al contraste con los lentes de contacto blando tóricos como es el ejemplo de los sistemas de estabilización precisión balance 8|4, el sistema de estabilización acelerada y por último prisma de balastro, todos logrando rangos de normalidad y mostrando excelente corrección frente a la Sensibilidad al contraste inicial; lo anterior demuestra una fortaleza del presente estudio ya que se tuvieron datos claves de comparación de sensibilidad al contraste para dar soporte al estudio de War.

Ayala J.N, et al. Evalúan la percepción de los profesionales en optometría de la salud visual (PSV) de Argentina y Chile en relación al confort mediante una encuesta de satisfacción en cuanto a los Lentes de Contacto Blando Tóricos con el sistema de estabilización Acelerada donde el total de los encuestados fueron 54, el 88,9% [48] califican el confort como excelente o muy bueno, el 96.2% recomendaría el uso del sistema de estabilización acelerada, comparando con los resultados actuales fueron 9 pacientes los encuestados, reportan una calificación de 22.6 puntos de 29 posibles equivalente al 77.78% calificando este sistema como aceptable, el 80% de los pacientes recomiendan el uso de este sistema de estabilización acelerada, algunos de estos pacientes destacan que el lente genera menos lagrimeo, poca sensación de ardor o quemazón, rasquiña y no produce visión doble. Lo anterior discrepa un poco con el estudio de Ayala, ya que 77.78% es menor porcentaje que el obtenido por ellos (88,9%), mientras que el lente que reportó mayor puntaje en confort, fue el sistema de estabilización precisión balance 8|4 asemejándose más al estudio de Ayala con un porcentaje de 87.36%, Teniendo en cuenta las características físicas y diseño del lente de contacto para una buena tolerancia y adaptación al paciente. (3)

Rojas Bernuy R.P, Merchan Bautista N,L, proponen evitar el uso del prisma de balastro en pacientes con una ocupación en la que se interactúa con mayor movimiento ocular, ya que debe rotar como máximo entre 10 a 15° porque una mayor rotación indica que el diseño no está funcionando. Los lentes de contacto con diseño de estabilización acelerada presentan nula o mínima rotación y en algunos casos puede rotar como máximo 10 grados en un porcentaje pequeño de pacientes. (4)

Comparándolo con este estudio el sistema de estabilización acelerada el 78% esta normal entre los rangos de (-5 grados contra a 5grados con) y el 22 % restante se encuentra en estado alterado no superando los 10°, datos similares al prisma de balastro y el sistema de precisión balance 8|4 se encuentra el 100% en estado normal (entre -5 grados contra a 5 grados con).

Graeme Young, Roberta McIlraith, y Chris Hunt, evalúan una primera parte la recuperación una vez el lente de contacto se roto 45° y una segunda parte posicionados con su cabeza orientada 90° de la vertical, donde los lentes con prisma de balastro rotaron más bajo el efecto de la gravedad más que la estabilización acelerada promedio (EA) fue 11.4 comparando 25,3 para el Prisma Balastro y 19,1 para Precisión Balance 8|4.

En el caso del presente estudio, se podría comparar con la AV con la cartilla Bailey Lovie modificada para VP, ya que el procedimiento requiere rotación de la cabeza 90° con respecto a la vertical; por lo tanto, se presume que la peor Av correspondería al lente de contacto menos estable en esa posición. Los resultados de esta investigación demostraron agudeza visual en visión próxima óptima en los tres sistemas de estabilización, discrepando con el estudio de Graeme. (5)

Para la identificación del sistema de estabilización más óptimo o adecuado según los parámetros del estudio se concluyó que las cuatro variables clave en comparación, indican que el sistema de precisión balance 8|4 proporcionó los mejores resultados, debido a que: el porcentaje de corrección de la agudeza visual para este sistema fue de 99,49% mientras que el más cercano en comportamiento fue el sistema

de estabilización acelerada que alcanzó el 99,05%. En la literatura se encuentra que la AV en VL es la que permite determinar el nivel de corrección que se alcance, en la mayoría de los casos se pueden alcanzar correcciones superiores al 85%. (6)

Para las características de los lentes de contacto tales como Curva Base, Diámetro y Zona Óptica exactamente, se concluyó que a pesar de las diferencias encontradas (Curvas Bases en el estudio de 8.6 y 8.7; diámetros de 14 y 14.5 mm; y Zonas Ópticas de 8 y 9 mm aproximadamente) (7), estas no influyeron significativamente en la evaluación de los lentes de contacto dado que todos los lentes de contacto presentaron buen movimiento, buena tolerancia y centraje adecuado en la adaptación.

## V. CONCLUSIONES

La adaptación de lentes de contacto blando tóricos para pacientes astímatas, con edades entre 18 y 25 años de edad fue satisfactoria, ya que los resultados encontrados en el estudio fueron ideales, brindando una corrección adecuada.

Teniendo en cuenta las intervenciones de los lentes de contacto blando tóricos se dividió en tres: intervención A: prisma balastre, intervención B: precisión balance 8 | 4, intervención C: estabilización acelerada, para cada uno de ellos se tuvo en cuenta: diámetro, curva base, volumen acuoso.

Demostrando las características de cada lente o sistema de estabilización iguales para cada uno de los pacientes, se concluye que la diferencia establecida en cada intervención, fue el poder refractivo que es encontrado en paciente.

Así mismo las curvas de sensibilidad al contraste indican que los tres sistemas de estabilización de lentes de contacto blando tóricos ofrecen un corrección adecuada, como lo mencionado por By Ron Rajeci en el artículo "SoftToricLensesHave Emerged As First-Line OptionForAstigmatism" todos los sistemas alcanzan estos valores sin excepción o disminución de sensibilidad al contraste. (8)

En cuanto a la rotación, el sistema de precisión balance 8 | 4 era el único que presentaba rotación estable para todos los pacientes del estudio, para este estudio se consideraba estable una rotación no superior entre -5 grados contra y 5 grados con.

Posteriormente, la prueba de confort también ratificó que el sistema de precisión balance 8 | 4 era el mejor, con un promedio de 25,3 (87.36%) puntos de 29 valor máximo, y seguido del sistema de estabilización acelerada con un promedio de 22,6 puntos (77.78%).

A estos valores también se le practicó una prueba estadísticas t-student para comparar la relación estadística entre los promedios de confort de los sistemas de estabilización, esta prueba arrojó que la relación entre los sistemas [prisma de balastro y precisión de balance 8 | 4] indica que los promedios no son iguales [favoreciendo al sistema de estabilización precisión de balance 8 | 4], mientras que si se relacionan [precisión de balance 8 | 4 y estabilización acelerada] o [prisma de balastro y estabilización acelerada] los promedios de están relaciones si muestran ser iguales.

Se señala claramente al sistema de precisión balance 8 | 4 como el mejor dentro de los tres sistemas de estabilización analizados, seguido por el sistema de estabilización acelerada que también obtuvo excelentes resultados, seguido del sistema de prisma de balastro que tuvo menores resultados.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Mogollón JF, Lobao Neto AA. Una Breve Historia & Evolución de los Lentes de Contacto Blandos-Parte1: Materiales. Revista Panamericana De Lentes De Contacto[Internet]. 2009 Jan-Feb-Mar [Citado 2010 Nov 16];1(1):5-8. Disponible En: [Http://www.rpalc.com/Artigos\\_Pan\\_1\\_2009/RPALC\\_1\\_2009.ART1.Pdf](http://www.rpalc.com/Artigos_Pan_1_2009/RPALC_1_2009.ART1.Pdf).
2. García Peña L.G, Torres Gonzales S.C. Comparación de la Adaptación en Lentes de Contacto Rígidas de Diseño Esférico Frente al Diseño Bifásico: Prueba Piloto [tesis]. Florida: Universidad Santo Tomas. División Ciencias de la Salud, Facultad de Optometría; 2011.
3. Nicolas Ayala Jorge, Quezada Navarro Patricio Alberto, Lobão-Net Abner A, Touma-FalciLiane. Encuesta de Satisfacción en Cuanto a los Lentes de Contacto Blandos Acuvue® Oasys® para Astigmatismo entre Profesionales de Salud Visual y Ocular de Argentina y Chile. Revista Panamericana de Lentes de Contacto. Marzo de 2010. Vol. 2 (No. 1). Pág 5 – 9.

4. Rojas Bernuy R.P, Merchán Bautista N.L, Diseños De Estabilización De Lentes Blandos Para Astigmatismo ¿A Dónde Vamos?, Revista Panamericana De Lentes De Contacto [En Internet], [Citado El 10 de noviembre de 2010], Abr/May/Jun, 2009, 1(2):10-19. Disponible en [http://www.rpalc.com/artigos\\_pan\\_2\\_2009/RPALC\\_2\\_2009\\_ART2.pdf](http://www.rpalc.com/artigos_pan_2_2009/RPALC_2_2009_ART2.pdf)
5. Young Graeme, McLraith Roberta, Hunt Chris. Clinical Evaluation of Factors Affecting Soft Toric Lens Orientation. Optometry and VisionScience. Noviembre de 2009. Vol. 86 (No. 11). Pág E1259 – E1266.
6. Soto Cabello J, Rossé A. Sobre-Refracción y Agudeza Visual en Usuarios de Lentes de Contacto Tóricos Blandos. RPLC [revista en internet]. 2010 [citado el 28 de mayo de 2013]; 2(2). Disponible en: [http://www.rpalc.com/artigos\\_pan\\_2\\_2010/RPALC\\_2\\_2010\\_ART3.pdf](http://www.rpalc.com/artigos_pan_2_2010/RPALC_2_2010_ART3.pdf)
7. Lentes en México [internet]. México: Lentes en México; c2012 [actualizado 07 de junio de 2012, citado 07 de junio de 2012 ]. Disponible en: <http://www.lentesenmexico.com.mx/>
8. Rajeci Ron. Soft toric lenses have emerged as first-line option for astigmatism. Optometry Times. Junio de 2011. Pág 30.

# PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE LA VISIÓN DEL COLOR EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO RECIENTE DE DIABETES DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA Y LEBRIJA

Martha Lucía Silva Mora

Optómetra

Especialista en Docencia Universitaria, Magíster en Epidemiología

Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

Saidy Díaz Ardila - Katherine Díaz

Estudiantes X Semestre. Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

---

Autor responsable de correspondencia:

SaidyDíaz Ardila

Saidy.da@hotmail.com

## RESUMEN

La diabetes genera en el ojo alteraciones vasculares que se pueden manifestar como pérdida de agudeza visual o de visión del color. No se ha evaluado la historia natural de la alteración de la visión del color en pacientes diabéticos, por esta razón se realizó esta investigación para determinar si se presenta o no alteraciones cromáticas en pacientes con diagnóstico inferior a 5 años. Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal en pacientes que tuvieron diagnóstico de diabetes con 5 años de anterioridad en la ciudad de Bucaramanga y Lebrija. El tamaño de la muestra fue 75 pacientes de la ciudad de Bucaramanga y Lebrija. Se realizó el test de farnsworth a los participantes dando así como resultado ninguna alteración de la visión del color en comparación con otros estudios donde mostraron alteraciones de la visión del color en individuos que presentaban retinopatía diabética, y/o con diagnóstico de más de 10 años con dicha enfermedad. Se determinó en la primera fase del estudio que la prevalencia de las alteraciones cromáticas, en las personas que presentaron diabetes tipo 2, con diagnóstico de 5 años o menos, en la ciudad de Bucaramanga y Lebrija que los 75 pacientes evaluados en la investigación el 100% de ellos no presentaban ninguna alteración de la visión del color.

## Palabras clave

Diabetes, alteración de la visión

## ABSTRACT

Diabetes produces vascular changes in the eye that can manifest as loss of visual acuity or color vision. Not evaluated the natural history of impaired color vision in diabetic patients, therefore this research was conducted to determine whether or not it has chromatic alterations in patients under 5 years. A descriptive study cross section in patients with diagnosis of diabetes before 5 years of the city of Bucaramanga and Lebrija. The sample size was 75 patients in the city of Bucaramanga and Lebrija. Farnsworth test participants thus resulting in no alteration of color vision compared to other studies that showed alterations of color vision in individuals who had diabetic retinopathy was performed, and / or diagnosed with more than 10 years with the disease. It was determined in the first phase of the study that the prevalence of chromatic alterations, in people who had type 2 diabetes, diagnosed 5 years or less, in the city of Bucaramanga and Lebrija the 75 patients evaluated in research 100% did not show any change in color vision.

## Key words

Diabetes, impaired color vision

## I. INTRODUCCIÓN

La palabra diabetes procede del griego diabétes, que a su vez proviene del verbo diabaino: día [a través] y baino[paso] esto aludía a “orinar mucho”, que es la principal característica de esta enfermedad y el primer síntoma conocido de la misma. El término Mellitus quiere decir “miel”, es otra de las manifestaciones, ya que la orina tiene gran cantidad de azúcar(1).

La diabetes mellitus es un desorden del metabolismo, en el que se afecta el proceso que convierte el alimento que se ingiere en energía y la insulina es el factor más importante en este proceso. Durante la digestión se descomponen los alimentos para crear la glucosa, el cual es la mayor fuente de combustible para el cuerpo. Esta glucosa pasa a la sangre, donde la insulina le permite entrar en las células. En personas con diabetes el páncreas no produce, o produce poca insulina llamado [Diabetes tipo I]; o las células del cuerpo no responden a la insulina llamado [Diabetes tipo II] (2).

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica y hasta ahora, no curable, que afecta a 1 de cada 10 personas en el mundo; esta es sin duda uno de los problemas de salud de mayor importancia en el ámbito mundial, con cerca de 30 millones de diabéticos en el planeta. Se estima que en Colombia el 7% de la población mayor de 30 años padece de diabetes Mellitus no insulino dependiente y entre 30% y 40% desconoce estar enfermo. En Santander su prevalencia para el año 2.002 correspondió a un 4.8% (3). La diabetes se relaciona con alteraciones renales, cardiovasculares, cerebrales y retíneas. Se ha encontrado que el riesgo de padecer enfermedad coronaria, cerebral o periférica es 2-4 veces mayor en personas diabéticas que en no diabéticos (4).

Las personas que sufren diabetes tienen mayores probabilidades de desarrollar problemas oculares, es conocido que entre el 20 y 30% de las cegueras son atribuidas a la retinopatía diabética (5), siendo la primera causa de ceguera en países industrializados. Entre los afiliados de la Organización Nacional de Ciegos Españoles [ONCE] la retinopatía diabética es la tercera causa de deficiencia visual debido a que produce catarata, glaucoma, y degeneración macular relacionada con la edad (6). Otras de las alteraciones visuales generadas por la diabetes son los cambios o las deficiencias de la visión del color y

se dice que las personas que toman insulina tienen más probabilidades de desarrollar problemas de los ojos que las personas que no lo toman (7). Estudios como el realizado por Bresnicky colaboradores en un grupo de pacientes diabéticos de Escocia, encontró en los paciente diabéticos defectos en el color azul-amarillo y azul-verde. Un estudio realizado en Bélgica con 67 pacientes, demostró que se presentan más alteraciones de la visión del color en pacientes diabéticos con retinopatía diabética que en los pacientes normales (8), sin embargo no registraron si estos pacientes estaban en los estadios iniciales de la diabetes o si ya tenían la patología. Con el presente trabajo se quiso dar un primer paso, en la investigación acerca de las alteraciones en la percepción del color que produce la diabetes, aun sin que se hayan desencadenado la retinopatía diabética y las demás complicaciones de la diabetes ya que la retinopatía diabética se desarrolla con más de 10 años de evolución de la diabetes según un estudio demostrado por Juan Verdaguer en Chile (9) lo que permitiría el conocimiento de la historia natural de la alteración de la visión del color en pacientes diabéticos; tomando en cuenta que en nuestro medio no se ha determinado esta historia ni la frecuencia de las alteraciones de la visión del color en los pacientes diabéticos. La importancia de este trabajo radicó en determinar en las personas con diabetes, si las alteraciones de la visión al color son previas al desarrollo de las complicaciones en la retina.

Para ello se realizó una primera fase, en la que se esperó establecer la prevalencia de alteraciones de la visión del color, en pacientes diabéticos recién diagnosticados y si existían alteraciones cuál o cuáles fueron los tipos de alteración en estos pacientes. En unas fases posteriores se implementará un seguimiento anual de los pacientes para evaluar si existe relación entre la duración de la enfermedad [diabetes] y la aparición de la retinopatía diabética y las alteraciones de la visión cromática y los factores que pueden influir en el mismo como el tipo de diabetes, el tipo de tratamiento instaurado y/o el tiempo transcurrido desde el diagnóstico hasta el desarrollo de la alteración.

Este trabajo permitirá tomar acciones o utilizar el diagnóstico temprano de las mismas como factor pronóstico para el desarrollo de la retinopatía diabética y una alteración de la visión cromática. Por esto,



la formulación del problema del presenta trabajo es ¿Existen alteraciones cromáticas en pacientes con diagnostico reciente de diabetes de la ciudad de Bucaramanga? Si existen ¿Cuáles la frecuencia de estas alteraciones? Y ¿Cuáles son las alteraciones de la visión del color en los pacientes diabéticos recién diagnosticados?

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo se utilizó un tipo de estudio observacional descriptivo de corte transversal. La población del estudio la constituyeron pacientes con 5 años o menos tiempo de diagnóstico de diabetes de la ciudad de Bucaramanga y Lebrija.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó en el programa Epi-Info versión 3.2.2 de abril 14 2004 en el subprograma StalCalc. Con un nivel de confianza de 95% y un error tipo alfa del 8%, un poder del 80% y error tipo beta del 20%, con una frecuencia de diabetes tipo2 de la Alteración cromática tipo Deutan esperada por literatura del 47.72% para un tamaño de muestra de 96 pacientes, pero no se contó con la totalidad de pacientes que presentaran las características específicas del estudio por ese motivo se redujo la muestra a 75 pacientes de la ciudad de Bucaramanga y Lebrija (10).

La recolección y registro de la información se obtuvo mediante un formato identificación de participantes, el formato de datos socio demográficos y el formato de historia clínica los cuales fueron hechos por las investigadoras y tutora del trabajo donde se registraron los datos más relevantes. Luego se procedió a hacer el análisis de la información.

Para la realización de esta investigación se visitaron las instalaciones de FUSANDER, las EPS y hospital de Lebrija; donde se solicitó la autorización para la ejecución del proyecto. Se contactó telefónicamente a los pacientes se les explico el estudio y los que aceptaban participar se citaban para obtener la firma del consentimiento informado, en esta reunión se les volvía a explicar el objetivo de la investigación, los riesgos y se les comunicaron los beneficios que obtendrán al estar presente en el estudio, se les informó que no tendrán ningún riesgo por participar en él.

Una vez firmado el consentimiento informado se procedió a llenar el formato de información personal y de selección; al obtener los resultados, se citó a cada participante seleccionado se les realizó el examen, se adecuó el consultorio para realizar las pruebas, las cuales constaron de buena iluminación, una silla cómoda, un estuche diagnóstico, el Test Farnsworth para determinar las alteraciones cromáticas, el glucómetro [para mirar cómo está el nivel de glucosa en sangre] y de igual manera este procedimiento se ejecutó con las respectivas normas de bioseguridad pertinentes para este caso.

En esta cita se aplicaron las historia clínica, en la cual se tomaron datos del participante como, edad, genero, antecedentes personales, tipo de tratamiento, diabetes, tiempo de la diabetes, nivel de glicemia, A.V VL, V.P, retinoscopia estática, oftalmoscopia directa y el test del color Farnsworth y la glucometria la cual se tomó con sus normas de bioseguridad por los investigadores en el momento en que se realizó la historia clínica.

Luego se procedió a realizar el test de Farnsworth por primera vez, se esperó 10 minutos para que descansara el participante, y se realizó una segunda oportunidad. Este está constituido por unas fichas coloreadas con pigmentos especiales y que además tiene una saturación y luminosidad constante y que difieren por su tonalidad. En este Test se pidió al paciente que clasificara estas fichas las cuales se encontraban enumeradas detrás lo que permitió averiguar alteraciones cromáticas que estuvieran presentando el paciente, después de analizarlas en el formato de este Test.

Cada investigador se encargó de realizar a cada paciente la historia clínica, y una vez finalizado el proceso de recolección de datos, se procedió a realizar la doble digitación de la información recolectada en la base de datos, se realizó la validación de la misma y las correcciones pertinentes, una vez las bases estaban sin errores al compararlas se procedió al respectivo análisis de la información tal como se describe en el plan de análisis.

## III. RESULTADOS

Se evaluaron 76 individuos, de estos fueron incluidos ambos ojos de 73 individuos (97.3%). En los dos participantes restantes en uno de incluyo solo



OD y en el otro solo OI. El participante excluido lo fue por presentar retinopatía diabética, al momento de realizarle la prueba de oftalmoscopia antes de toma de AV y visión cromática encontramos a nivel de retina micro hemorragias y por lo tanto excluido, además no se incluyó porque no sabía con exactitud el tiempo de diagnóstico de diabetes.

El 68% [51 participantes] de los seleccionados correspondieron a género femenino, de estas a 1 se le selecciono solamente el OI. Las edades de los participantes estaban comprendidas entre los 38 y 82 años con un promedio de edad de 58,9 años tal como se observa en la gráfica 1

Se evaluaron personas de estratos 1 al 3 siendo el de mayor frecuencia el estrato 1 con un 58,7% y el 69.3% de los participantes vivían en el municipio de Lebrija y el 30.7% restante en la ciudad de Bucaramanga.

De acuerdo a la procedencia, se encontró que el 2,6% aun cuando residían en Bucaramanga eran nativos o de Pamplona o de Aguachica. En el Lugar de residencia el 69.4% de los evaluados vivían en Lebrija, el 30.6% vivían en Bucaramanga.

En el caso de la ocupación, el oficio que más predominó fue Ama de casa con un 60.0 %, de los que les fue seleccionado solo un ojo, el del OD correspondió a un agricultor y el del OI correspondió a un ama de casa.

En cumplimiento de los criterios de selección el 100% de los evaluados tenían un diagnóstico de diabetes realizado en los últimos 5 años, con un valor promedio de antigüedad del diagnóstico de diabetes de 3,32 años y una antigüedad más frecuente de 5 años con un 38.7%.

Tabla 1 Antigüedad del diagnóstico de diabetes de los participantes

Tiempo de diabetes	N	%	Cum %
1	16	21.3	21.3
2	12	16.0	37.3
3	9	12.0	49.3
4	9	12.0	61.3
5	29	38.7	100.0
Total	75	100.0	

El tratamiento que recibían los pacientes fue farmacológico en un 80% de los casos. El 12% de los participantes dieron información sobre el medicamento que estaban tomando para el control de la diabetes. El 8% los que tenían tratamiento farmacológico controlaban su nivel de azúcar en sangre con insulina y el 4% metformina Los niveles de glucemia en el examen anterior se encontraban entre 73 y 429 mg/dl y en la glucómetriarealizada en este estudio los niveles de glucosa estuvieron entre 74 y 413 mg/dl y un promedio de 166mg/dl.

Tabla 2 Distribución del tipo de tratamiento de los participantes

Tratamiento	N	%	Cum %
Farmacológico	60	80.0	80.0
Dieta	4	5.3	85.3
Ambos	11	14.7	100.0
Total	75	100.0	

El 9,3% de los evaluados presentaba como morbilidad la hipertensión arterial, sin embargo los pacientes hipertenso ninguno tenía retinopatía hipertensiva.

Sin corrección se encontraron AV ente 20/20 y 20/800, tanto en OD como en OI, el 74,7% de los evaluados en OD y el 82,7% en OI presentaban AV igual o superior a 20/50.

Tabla 3 Distribución de la A.V. en VL de los participantes

AV SC VL	OD		OI	
	N	%	N	%
20/20	7	9.3	9	12.0
20/25	11	14.7	13	17.3
20/30	11	14.7	12	16.0
20/40	13	17.3	11	14.7
20/50	14	18.7	17	22.7
20/60	5	6.7	2	2.7
20/70	5	6.7	4	5.3
20/80	3	4.0	3	4.0
20/100	3	4.0	0	0
20/140	2	2.7	2	2.7
20/200	0	0	1	1.3
20/800	1	1.3	1	1.3
Total	75	100.0	75	100.0

La AV en visión próxima sin corrección fluctuó entre 0.5M y 2M siendo el nivel más frecuente el de 2M con un 84.0% tanto en OD como en OI

Tabla 4 Distribución de la A.V. en VP de los participantes

AV SC VP	OD		OI	
	N	%	N	%
0.5 M	7	9.3	7	9.3
0.75 M	5	6.7	5	6.7
2 M	63	84.0	63	84.0
Total	75	100.0	75	100.0

El 41% de los evaluados no tenían corrección óptica de los que la tenían con corrección se encontraron AV ente 20/20 y 20/50, tanto en OD como en OI, que fueron los pacientes que se tuvieron en cuenta para el estudio, pues esto era uno de los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta.

Tabla 5 Distribución de la A.V. en VL con corrección de los participantes

AV CC VL	OD		OI	
	N	%	N	%
20/20	21	47.7	22	50.0
20/25	9	20.5	7	15.9
20/30	6	13.6	9	20.5
20/40	5	11.4	4	9.1
20/50	3	6.8	2	4.5
Total	44	100.0	44	100.0

El 41% de los evaluados no tenían corrección óptica en visión próxima, de los que la tenían se encontraron AV entre 0.5M y 2M, el 97.8% tenían AV en Vp CC superior o igual a 0.75M tanto en OD como en OI.

Tabla 6 Distribución de la A.V. en VP con corrección de los participantes

AV CC VP	OD		OI	
	N	%	N	%
0.5 M	35	77.8	35	77.8
0.75 M	9	20.0	9	20.0
2 M	1	2.2	1	2.2
Total	45	100.0	45	100

El defecto refractivo más frecuente fue la hipermetropía con un 66.7% tanto para OD como para OI, en menor proporción se encontró el astigmatismo con un 26.27% y el defecto refractivo menos frecuente fue la miopía. En la evaluación del fondo de ojo de todos los ojos seleccionados no se encontró alteración como consecuencia de la diabetes.

Tabla 7 Distribución de los defectos refractivos de los participantes

Defecto refractivo	OD		OI	
	Frecabs	Frecrel	Frecabs	Frecrel
MIOPIA	5	6.7%	5	6.7%
HIPERMETROPIA	50	66.7%	50	66.7%
ASTIGMATISMO	20	26.27%	20	26.27%
Total	75		75	

En el examen de visión cromática se encontró visión cromática normal [Tricromatica] tanto para los 74 ojos derechos como para los 74 ojos izquierdos, con la prueba del test de farnsworth en las dos tomas.

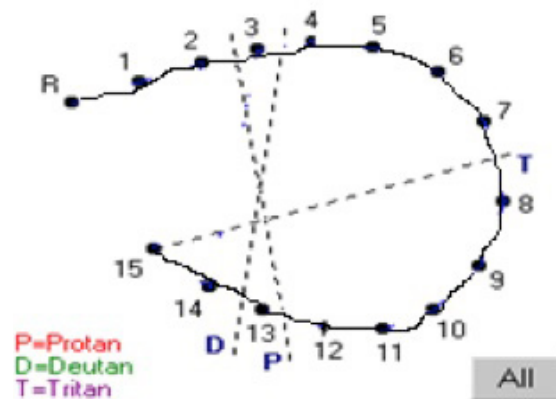


Figura 5 Gráfico de paciente con visión tricromatica

#### IV. DISCUSIÓN

La diabetes es una enfermedad multifactorial (1) que genera alteraciones de los pequeños vasos especialmente de retina, cerebro y riñón. (5) Como consecuencia de esto, en el ojo se producen alteraciones en la retina que generan a su vez cambios en la visión del color (8). Sin embargo no se ha po-

dido establecer el tiempo y las condiciones desde el diagnóstico que caracterizan los cambios en la visión de los colores.

La prueba de Farnsworth para la evaluación de la visión del color es ideal debido a que sus copas dan un patrón de la deficiencia del individuo, siendo una prueba cuantitativa y cualitativa donde estimula las diferentes tipos de conos en la retina. Según la literatura los pacientes diabéticos que presentan retinopatía posterior donde hay daño en las células de la retina presentaron deficiencia en el test (8).

Los pacientes evaluados en el trabajo fueron residentes de Bucaramanga y Lebrija, donde la mayoría era de Lebrija. Se evaluaron 75 individuos sin retinopatía diabética con 5 años o menos de diagnóstico de diabetes. El estrato 1 fue mayor en la población de Lebrija y sus veredas, el género femenino fue mayor, que el género masculino siendo la ocupación más frecuente ama de casa. El 9,3 cursaba con otra enfermedad de riesgo cardiovascular, que era la hipertensión arterial, donde no fue factor de confusión en los resultados de la evaluación de la visión del color, por no presentar retinopatía hipertensiva; sin embargo no se ha establecido si las alteraciones de la visión del color en pacientes hipertensos son previas al desarrollo de la retinopatía hipertensiva y si la coexistencia de estas aumenta el riesgo de presentar alteración de la visión del color.

En comparación con otros estudios que mostraron alteraciones de la visión del color en individuos con diabetes, probablemente esta diferencia sea debida a que en los otros estudios los participantes presentaban retinopatía diabética, y/o diagnóstico de más de 10 años con dicha enfermedad (9). O en contraste a lo encontrado en el estudio de Bucio ML y Casillas Hamd donde la frecuencia de alteración cromática, en pacientes diabéticos tipo 2 es de tipo deutan y corresponde a un 47.72%. Ya que la mayoría de los participantes de este estudio presentaban un diagnóstico de diabetes tipo 2 con 15 años o más (10).

Los resultados de este estudio presentaron la evaluación de los pacientes con diagnóstico reciente de diabetes, lo que permite establecer la línea de base para continuar con un estudio de seguimiento, y así

poder entender mejor las características asociadas con el desarrollo de alteraciones de la visión del color en pacientes diabéticos (8).

## V. CONCLUSIONES

Se determinó en la primera fase del estudio que la prevalencia de las alteraciones cromáticas, en las personas que presentaban diabetes tipo 2 con diagnóstico de 5 años o menos, en la ciudad de Bucaramanga y Lebrija de los 75 pacientes evaluados en la investigación el 100% de ellos no presentaban ninguna alteración de la visión del color.

Con este estudio se concluye que durante los primeros 5 años de evolución de la enfermedad y sin presentar retinopatía diabética no hay ninguna deficiencia en la visión cromática.

Los resultados de esta investigación buscan ejercer un control y detectar la alteración en el transcurso de la enfermedad y despertar propuestas de desarrollo de tratamientos que podrían ayudar a evitar que estas alteraciones cromáticas se presenten en pacientes diabéticos para así contribuir a mejorarle su calidad de vida.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Discapanet. Diabetes. sitio web salud fundación once [Internet] 2009 [Citado 2011 Apr 20]. Disponible en: <http://salud.discapanet.es/castellano/salud/discapacidades/deficiencias%20visuales/diabetes/paginas/cover.aspx#top>.
2. Organización Mundial de la Salud [OMS]. Diabetes [Internet]. 2011 May 8 [Citado 2011 Sep]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>, Nota descriptiva N°312.
3. Salud en las Américas, Colombia. Organización Mundial de la Salud [Internet]. 1998 [Citado 2011 Apr 20]. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/HIA1998/Colombia.pdf>.
4. Toquero de la Torre F. Guía de Buena Práctica Clínica en Diabetes Tipo 2. Primera Edición. Madrid: Edit. International Marketing & Communications, S.A. [IM&C]; 2003;I: 84-688-3621.
5. American Diabetes Association. Diabetes de la A a la Z. Primera Edición. Virginia- Nueva York: Edit. Paidós Ibérica; 2004. p. 59-68,84-493,1601-4.

6. Pamela M. Martin PR, Tracy K. Van Ells, VadivelGanapathy, Sylvia BS. Death of Retinal Neurons in Streptozotocin-Induced Diabetic Mice [Internet]. 2007 Sep 27 [Citado 2011 Mar 13]. Disponible en: <http://www.iovs.org/content/45/9/3330.full>.
7. Correa V, Estupiñan L, García Z, Jiménez O, Prada LF, Rojas A, Rojas S, Crisanchó E. Percepción visual del rango de color: diferencias entre género y edad. *Revista Med* [Internet]. 2007 [Citado 2009 Sep. 15] ; 15 (1): 7-14. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/910/91015102.pdf>.
8. Bresnick GH, Groo A, Palta M, Korth K. Urinary glucose testing inaccuracies among diabetic patients. Effect of acquired color vision deficiency caused by diabetic retinopathy. PubMed - indexed for MEDLINE [Internet]. 1984 Oct [Citado 2011 Mar 26]: 1489-96. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6333231>. PMID: 6333231.
9. Verdaguer J. Historia natural de retinopatía diabética en un estudio a largo plazo en pacientes con diabetes tipo 1. Factores de riesgo para progresión a enfermedad proliferante. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2009; 137(9): 1145-52. ISSN 0034-9887. Doi: 10.4067/S0034-98872009000900002.
10. Bucio ML, Casillas Ham A. Características de la visión al color en pacientes diabéticos. *Imagen óptica*. [Internet]. [Citado 2011 May 8]. Disponible en: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista53/caracteristicas.htm>.

# CARACTERÍSTICAS CORNEALES EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN EN LA FUNDACIÓN RENACIDO DE LA CIUDAD DE SANTAMARTA EN EL 2011

Álvaro Martínez Izquierdo

Optómetra, Especialista en segmento anterior y lentes de contacto  
Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

Laura Catalina Saavedra Herrera

Estudiante X Semestre, Facultad de Optometría Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

---

Autor responsable de correspondencia:

Laura Catalina Saavedra Herrera  
catalina.saavedra1@hotmail.com

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue describir las características corneales en pacientes con síndrome de Down que accedieron a participar en el estudio, se utilizaron hombres y mujeres a partir de los ocho años en la ciudad de Santa Marta en la fundación Renacidos en el primer periodo del 2011 y la investigación se ejecutó en la clínica Oftalmológica del Magdalena.

Se realizó un estudio descriptivo en el cual participaron 21 pacientes a los cuales se les valoró la córnea: diámetro corneal, espesor central con paquimetría óptica y topografía corneal con el topógrafo TOMEY II. Se tomaron los índices SIMK [valor queratométrico más curvo], MINK [valor queratométrico más plano], CYL [valor del cilindro corneal], SRI [índice de regularidad corneal], SAI [índice de asimetría corneal] y AA [área analizada] para realizar el análisis de los datos encontrados en el examen.

Los resultados de la presente investigación permitieron concluir que en más del 50% de los pacientes presentaron diámetro corneal pequeño, el 100% espesor corneal normal, valores curvos de curvatura corneal 69,05%, cilíndricos bajos 45,25% y predominación de ejes contra la regla. Se encontraron dos casos de queratocono.

## Palabras Clave

Córnea, síndrome de Down, queratocono

## ABSTRACT

The objective of this study was to describe the cornea in patients with Down syndrome who agreed to participate in the study, men and women were used from eight years in the city of Santa Marta in the foundation Reborn in the first period of 2011 research was carried out in the Ophthalmology clinic Magdalena.

We performed a descriptive study which involved 21 patients who were assessed cornea corneal diameter, central thickness with optical pachymetry and corneal topography with the surveyor TOMEY II. Rates were taken SIMK [keratometric value more curved], MINK [flatter keratometric value], CYL [cylinder value cornea], SRI [corneal regularity index], UPS [corneal asymmetry index] and AA [analyzed area] for perform the analysis of the data found in the examination.

The results of this investigation led to the conclusion that over 50% of patients had small corneal diameter, corneal thickness, 100% normal, curved corneal curvature values 69.05%, 45.25% and lower cylindrical shaft predominance against the rule. We found two cases of keratoconus.

## Key Words

Cornea, Down syndrome, keratoconus

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años las prevalencias de enfermedades oculares causadas por el entorno, condiciones genéticas, y condiciones variables que desarrollen una patología han incrementado considerablemente, si a este aspecto se le adiciona que muchas se pueden presentar por alteraciones sistémicas y/o neurológicas apoyan la idea de realizar un estudio que describa e identifique las características anatómicas en condiciones normales de las estructuras oculares para lograr determinar la presencia de alguna patología.

Cabe destacar que una de las estructuras oculares con mayor prevalencia de patologías relacionadas con los factores anteriormente mencionados es la córnea, por estar fuertemente relacionada con alteraciones a nivel sistémico, genético, neurológico y ambiental, lo que genera esta iniciativa por conocer las condiciones anatómicas de la córnea, de manera que se pueda lograr una clasificación entre lo que se considera normal y lo que podría llegar a causar sospecha ante la presencia de alguna alteración (1).

Dentro de las patologías a nivel corneal las malformaciones congénitas que ocupan un lugar importante y contundente para determinar alteraciones corneales se encuentran la megalocórnea, microcórnea, alteraciones en la curvatura corneal como córnea plana, alteraciones centrales como la anomalía de Peters y el queratocono este último relacionado fuertemente con el frotamiento constante en los ojos causando gran disminución de la agudeza visual y condiciones desfavorables a nivel corneal (2-4).

Se realiza un estudio descriptivo donde se evalúan pacientes con síndrome de Down pertenecientes a la Fundación para la rehabilitación del niño con síndrome de Down Renacidos de la ciudad de Santa Marta en la clínica Oftalmológica del Magdalena en el primer periodo del año 2011.

Los resultados obtenidos permitieron describir las características de la córnea en pacientes con síndrome de Down.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el trabajo con Hombres y mujeres con edades a partir de los ocho años que presentan síndrome de Down en la ciudad de Santa Marta de la Fundación para la Rehabilitación del Niño con Síndrome de Down Renacido, se tomó como muestra el 100% de los pacientes pertenecientes a la institución anteriormente mencionada, la cual corresponde a 50 personas en total. La muestra se determinó de acuerdo al número de consentimientos informados autorizados por los acudientes [21 pacientes].

### II.A. Criterios de Selección

#### • *Criterios de inclusión*

Hombres y mujeres con síndrome de Down residentes en la ciudad de Santa Martha, inscritos en la fundación Renacido y pacientes cuyos acudientes autorizaron la participación en el estudio.

#### • *Criterios de no inclusión*

Pacientes cuyos acudientes no firmen el consentimiento informado.

#### • *Criterios de exclusión*

Pacientes de la fundación Renacidos, que se retiren una vez iniciado el estudio.

Las variables a tener en cuenta en el estudio son: edad, diámetro total corneal, espesor central, índice Simk, índice Mink, índice CYL, índice SRI, índice SAI, índice AA.

Las variables de tipo cualitativo se presentan en tablas de frecuencia. Para las variables cuantitativas se tuvo en cuenta: medidas de tendencia central, desviación estándar, varianza. Posteriormente las variables cuantitativas se categorizaron de acuerdo con las clasificaciones existentes para cada una de ellas (4,5,6).



**III. RESULTADOS**

Tabla 1. Clasificación de las variables

<b>VARIABLE</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>VALORES</b>
Diámetro horizontal/vertical	Pequeño	Menor de 10,5 mm
	Espesor corneal central	10.5 mm a 12.0 mm
	Grande	Mayor de 12.0 mm
Espesor corneal central	Disminuido	Menor a 520 Micras
	Normal	Mayor a 520 Micras
MINK AO	Plano	38.00 - 42.00 Dpts
	Normal	42.01 - 44.50 Dpts
	Curvo	44.51 - 51.40 Dpts
SIMK1 OD	Plano	
	Normal	40.00 - 42.00 Dpts
	Curvo	42.01 - 44.50 Dpts
		44.51 - 70.50 Dpts
SIMK2 OD	Plano	36.00 - 42.00 Dpts
	Normal	42.01 - 44.50 Dpts
	Curvo	44.51 - 66.00 Dpts
SIMK 1 OI	Plano	
	Normal	40.50 - 42.00 Dpts
	Curvo	42.01 - 44.50 Dpts
		44.51 - 56.50 Dpts
SIMK 2 OI	Plano	36.50 - 42.00 Dpts
	Normal	42.01 - 44.50 Dpts
	Curvo	44.51 - 50.00 Dpts
CYL OD	Bajo	0.01 - 2.00
	Moderado	2.01 - 4.00
	Alto	4.01 - 13.00
CYL OI	Bajo	0.01 - 2.00
	Moderado	2.01 - 4.00
	Alto	4.01 - 10.50
SRI AO	Normal	0.00 - 0.50
	Ligeramente alterado	0.51 - 1.00
	Alterado	1.01 - 3.33
SAI AO	Normal	0.00 - 0.50
	Ligeramente perdida	0.51 - 1.00
	Pérdida	1.01 - 3.33
AA OD	1	10.0 - 50.0 %
	2	50.01 - 95.0 %
AA OI	1	6.0 - 50.0 %
	2	50.01 - 90.0 %

Tabla 2. Resumen análisis variables

Variable	Obs	Media	Varianza	D. Típica	Min	25%	Mediana	Max	75%	Moda
EDAD	21	18,7143	72,4143	8,5097	7	12	16	35	25	10
DHVOD	21	10,4524	0,6226	0,7891	9	10	10	12	11	10
DHV OI	21	10,4286	0,7321	0,8557	9	10	10	12	11	10
EC OD	21	570,0000	1280,0000	35,7771	520	540	580	630	600	600
EC OI	21	586,7143	795,7143	28,2084S	520	580	600	620	600	600
MINK										
OD	21	44,8652	10,4785	10,4785	3,2371	38,30	44,66	51,33	46,31	38,30
MINK EJE OD	21	88,2381	4409,1905	66,4017	0	21	93	172	159	0
MINK OI	21	45,3271	11,9388	3,4553	38,30	43,45	45,84	51,36	48,01	38,30
MINK EJE OI	21	91,5714	4723,2571	68,7260	0	21	89	177	160	17
SIMK 1 OD	21	48,6710	40,9452	6,3988	40,52	45,71	47,56	70,29	50,47	40,52
SIMK 1 EJE OD	21	81,1429	2087,3286	45,6873	0	51	86	179	107	59
SIMK 2 OD	21	46,1124	32,3676	5,6893	36,41	43,50	44,70	65,60	47,44	36,41
SIMK 2 EJE OD	21	108,5714	4007,7571	63,3068	10	35	127	180	155	149
SIMK 1 OI	21	47,9071	17,1743	4,1442	40,91	45,40	47,83	56,04	50,37	40,91
SIMK1 EJE OI	21	90,9048	1118,4905	33,4438	11	80	84	174	107	107
SIMK 2 OI	21	45,0076	12,6544	3,5573	36,56	43,50	45,64	49,55	47,84	36,56
SIMK 2 EJE OI	21	89,2381	5441,9905	73,7698	3	17	84	178	170	17
CYL OD	21	2,6243	7,5590	2,7494	0,59	1,13	2,11	12,8	2,52	0,59
CYL OI	21	2,7743	6,0485	2,4594	0,52	0,95	2,31	10,1	3,46	0,52
SAI OD	21	0,8967	0,5924	0,7697	0,13	0,37	0,63	3,33	1,16	0,63
SAI OI	21	0,7295	0,5232	0,7233	0,13	0,27	0,47	3,12	1,04	0,34
SRI OD	21	1,3276	0,2121	0,4606	0,40	1,04	1,41	2,18	1,67	1,41
SRI OI	21	1,095	0,1768	0,4204	0,43	0,88	1,06	2,18	1,30	0,96
AA OD	21	80,4405	54,6028	7,3894	67,49	75,31	82,84	93,80	85,68	67,49
AA OI	21	75,9824	277,7177	16,6649	9,1700	73,73	80,19	89,69	83,64	9,17

Del total el 71,4% corresponde al género masculino y 28,6% al femenino.

Se evaluaron pacientes con edades entre los 7 y 35 años, con una media de 18 años, la edad más frecuente correspondió a 10 (14,3%).

Los valores de diámetro corneal oscilaron entre 9 y 12 mm para ambos ojos, con una media de 10,45 para ojo derecho y 10,42 en ojo izquierdo. En cuanto al diámetro total de la córnea se evidencia que se presenta con mayor frecuencia 52,4% ojo derecho y 57,4% ojo izquierdo, diámetros pequeños. Los valores del espesor central presentan valores comprendidos entre 520 y 630  $\mu\text{m}$  para ojo derecho y

de 520 a 620  $\mu\text{m}$ , con una media de 570  $\mu\text{m}$  y 586.71  $\mu\text{m}$  para cadao respectivamente.

El 100% de población presentan espesor corneal central con valores dentro de rango normal, tanto en ojo derecho, como en ojo izquierdo. Presentando con mayor frecuencia el valor de 600  $\mu\text{m}$ , 28.6% ojo derecho y 52,4% ojo izquierdo.

El SIMK 1 muestra que los pacientes del estudio, presentan córneas curvas tanto para ojo derecho, como para ojo izquierdo, con una frecuencia del 81.0% y 76.2% respectivamente. Con una media de 48.67 D y 46.11 D para cada ojo respectivamente.

El eje correspondiente al SIMK 1, la mayor frecuencia corresponde a los ejes de 59 y 90° con un 9.5% cada uno en ojo derecho, con una media de 81.14°. El ojo izquierdo el eje con mayor frecuencia corresponde a 107° con un 14.3% y una media de 108.56°

El SIMK 2 muestra que los pacientes del estudio, presentan córneas curvas tanto para ojo derecho, como para ojo izquierdo, con una frecuencia del 57.1% y 61.9% respectivamente. Con una media de 46.11 D y en ojo derecho y con una media de 45.00 D.

El eje correspondiente al SIMK 2, la mayor frecuencia corresponde a los ejes de 149, 155 y 180° con un 9.5% cada uno en ojo derecho, con una media de 108,57°. El ojo izquierdo el eje con mayor frecuencia corresponde a 17° con un 14.3% y una media de 89.23°.

El MINK muestra que los pacientes del estudio, presentan córneas curvas tanto para ojo derecho, como para ojo izquierdo, con una frecuencia del 52.4% y 61.9% respectivamente. Con una media de 44.36 D en ojo derecho y 45.32 D en ojo izquierdo.

El eje correspondiente al MINK, la mayor frecuencia corresponde a los ejes de 0,21 y 172° con un 9.5% cada uno en ojo derecho, con una media de 88,23°. El ojo izquierdo el eje con mayor frecuencia corresponde a 17 y 160° con un 9.5% y una media de 91.57°

El CYL muestra que los pacientes del estudio, presentan valores cilíndricos bajos tanto para ojo derecho, como para ojo izquierdo, con una frecuencia del 47,6% y 42,9% respectivamente. El valor del cilindro corneal indica que la mayor frecuencia corresponde a los datos de 0.59 con 14,3% y un 1,13 con 9,5% cada uno en ojo derecho, con una media de 2,6243. El ojo izquierdo los valores encontrados presentan la misma frecuencia 4,8% y una media de 2,7743.

El índice de regularidad corneal presento valores comprendidos entre 0.40 y 2.18, con una media de 1.3276, en el ojo izquierdo los valores oscilaron entre 0.43 y 2.18, con una media de 1.095. Se encuentra alterado para ambos ojos en mayor frecuencia 76.2% y 57.1% para ojo derecho e izquierdo respectivamente. Solo se encuentra normal en 1 caso (4.8%) en ambos ojos.

El índice de la asimetría de la superficie corneal presenta valores de 0.13 a 3.33, con una media de 0.8967 y para el ojo izquierdo valores de 0.13 a 3,12, con una media de 0.7295. Se encuentra ligeramente alterado en ambos ojos, con una frecuencia de 42,9% y 61,9% para Ojo derecho e izquierdo respectivamente.

El área analizada que se evaluó el topógrafo para ojo derecho vario entre el 67,49 a 93,8%, con una media de 80.2405%, en el ojo izquierdo correspondió a valores de 9.17 a 89.69%, con una media de 75,9824%.

En ojo derecho se encuentra con una frecuencia del 100% en el grupo de más del 50%, demostrando que los datos tomados por el equipo son suficientes para un análisis completo de la superficie corneal. En el ojo izquierdo existe 1 paciente (4.8%) que presenta datos por debajo del 50%, indicando que la información no es suficiente para un análisis completo por parte del equipo.

#### IV. DISCUSIÓN

El estudio que se realizó describe las características más específicas de la córnea encontradas en un paciente con síndrome de Down, se tomó este tipo de población ya que la literatura indica la presencia de patologías a nivel corneal las cuales influyen en el desempeño visual de estos pacientes teniendo en cuenta los pocas intervenciones investigativas que se han realizado en este tipo de población.

Se tomaron los datos correspondientes a 21 personas a las cuales se les realizó el examen de la topografía, paquimetría y toma del diámetro corneal, partiendo de la muestra se logró identificar que estas no proporcionaron los datos suficientes para que estadísticamente fuesen significativos.

Es importante aclarar que no se obtuvo diferencias propias en el género ya que la población que se tomó representa en más del 50% hombres por lo que se realiza una descripción de los datos encontrados sin hacer relevancia en ellos. Como lo plantea la teoría el diámetro corneal para mujeres es de 11,54mm y hombre 11,65mm (6), para la población observada se obtuvieron valores pequeños con mayor frecuencia, para hombres y mujeres. Destacando que el menor

valor fue de 9,0 mm, el cual se considera no patológico.

No se encontraron variaciones en el espesor corneal de un ojo con respecto al otro y de igual manera sin ninguna diferencia entre géneros, no existen datos en la literatura sobre este aspecto.

El topógrafo TOME II utilizado en este estudio presentó las características de la córnea para las cuales se utilizó en el análisis las que mostraron interés para esta investigación. La medida del SimK muestra valores de curvatura curvos con un 71,2% valores entre 40,52 a 49,34 D y el 26,8% valores por encima de 50,00 D en ojo derecho y para ojo izquierdo un 66,41% valores entre 40,91 a 49,73 D y por encima de 50,00 D tan solo el 33,59%, lo cual evidencia que en estos pacientes se presentan errores refractivos en el cual al ser muy curvos tiende a ser miopes(3), por otro lado los valores encontrados con respecto al cilindro muestran una mayor frecuencia para los valores de cilindro de bajos, y ejes correspondientes a valores contra la regla, contrario a lo evidenciado en la literatura en la cual se presentan cilindros altos con ejes oblicuos (3).

La regularidad corneal [SRI] y asimetría corneal [SAI] presentan valores que tienden a estar ligeramente alterados o alterados en su totalidad, dentro de las alteraciones corneales más significativas en estos pacientes se encuentra el queratocono en un 15%(2), los índices SRI y SAI se tuvieron en cuenta para resaltar la presencia de esta patología, por lo cual se relaciona con la presencia de queratocono, sin embargo en este estudio solo se conocieron 2 casos, con lo cual no se puede asegurar su relación directa con este tipo de ectasia. Siendo en esta población estudiada lo más asociado en ellos la aparición de blefaroconjuntivitis y deficiencias en la lágrima en 15 pacientes, datos coincidentes con lo referenciado en otros estudios en los cuales hacen referencia a la influencia de los índices mencionados en su incidencia (1,2).

Por lo limitado del tamaño de la muestra, la información de los datos no permitió encontrar diferencias entre las medias de las variables es, decir que al comparar las variables y al realizar la diferencia entre ellas el valor no supera el coeficiente

de confianza para determinar que realmente existían variaciones significativas. Se realizó un ensayo estadístico entre el índice de regularidad corneal y el índice de asimetría corneal para poder comprobar las variaciones entre las dos variables obteniendo un resultado muy similar al real el cual comprueba que la muestra sigue siendo muy pequeña para determinar variaciones.

#### IV.A. CONCLUSIONES

En este estudio se encontró una diferencia significativa entre el género femenino y el masculino del 42,81%, predominando el género masculino. En cuanto a la edad su distribución muestra un rango comprendido entre los 7 y los 35 años, presentándose con mayor frecuencia la edad de 10 años.

El diámetro total de la córnea presento con mayor frecuencia diámetros pequeños tan solo una diferencia de 5,0% de un ojo con respecto al otro.

El espesor corneal se presentó en el 100% de población normal, presentando con mayor frecuencia un espesor de 600  $\mu\text{m}$ , 28.6% ojo derecho y 52,4% ojo izquierdo.

Los valores de la curvatura corneal que se encontraron en el estudio presentan córneas curvas en ambos ojos, con una frecuencia del 81.0% para ojo derecho y 76.2% para ojo izquierdo. Los valores correspondientes al eje se presentaron contra la regla con, 71,2% para ojo derecho y 85,6% para ojo izquierdo.

Los valores del cilindro corneal se encontraron bajos en un 47,6% en ojo derecho y 42,9% en ojo izquierdo.

El índice de regularidad corneal se encontró alterado en más del 50% de la población con 76.2% en ojo derecho y 57.1% en ojo izquierdo. El índice de asimetría corneal se encontró ligeramente alterado con 42,9% en ojo derecho y 61,9% ojo izquierdo.

Dos pacientes presentaron queratocono, representando el 9,5% de la población, se presentaron blefaroconjuntivitis y deficiencias en la lágrima en el 71,4% de la población.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Molina NP, Páez PR, Cordovez C. Alteraciones visuales y oculares en pacientes con síndrome de Down. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* [Internet]. 2008 Jul-Dec [Citado 2009 Sep 15]; (11):101-109. Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/1371/1254>.
2. CambasAndreu AA, Parapar Tena SI, Albert Cabrera MJ. Malformaciones congénitas de la córnea. *Rev. Ele. Por.* [Internet]. 2008 Mar [Citado 2009 Sep 15]; 2:[Aprox 6. p.]. Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1015/3/Malformaciones-congenitas-de-la-cornea>.
3. Little AJ, Woodhouse JM, Saunders KJ. Corneal Power and Astigmatism in Down Syndrome. *Rev. Optom. VisSci.* [Internet]. 2009 Jun [Citado 2009 Aug 31]; 86(6): 748-54. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19390470>.
4. Vargas Velasco GJ. Radios de curvatura corneal encontrados en diferentes condiciones corneales de carácter hereditario, genético o iatrogénico. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* [Internet]. 2009 Jan-Jun [Citado 2009 Sep 15]; 7(1): 109-118. Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/1080/982>.
5. Giraldo Meldivieso M, E, Martínez izquierdo A, E, Características topográficas corneales de los pacientes atendidos en la IPS clínica de optometría de la universidad Santo Tomás, Bucaramanga-Colombia en el periodo comprendido de 1997 a 19 de abril del 2006, especialización en segmento anterior y lentes de contacto, Bucaramanga, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga-Colombia [Tesis Especialización]; 2008.
6. Gil del Río E, Baronet P. Lentes de contacto. Cap. 3. Primera edición. Barcelona: Editorial JIMS; 1980. p. 33-54.
7. ShukairHarb T. Estudio de topografía corneal y estudio refractivos en niños de tres a quince años [Tesis Doctoral Internet]. Madrid, España: Instituto oftalmológico Castroviejo, facultad de medicina; 2010 Jul. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/12203/1/T32544>.

# VARIACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES POST IRIDOTOMÍA YAG LASER EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO COS DEL MUNICIPIO DE SAN GIL EN EL PRIMER PERIODO DE 2011

Álvaro Ernesto Martínez Izquierdo  
Óptometra, Docente Facultad Optometría Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

Mayra Johanna Alvarado Builes, María Carolina Alvarado Esteban, Slendy María Díaz Cobos  
Estudiantes Facultad Optometría Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

---

Autor responsable de correspondencia:  
María Carolina Alvarado Esteban  
carolina15\_1124@hotmail.com

## RESUMEN

Determinar la variación de la agudeza visual en pacientes sometidos a iridotomía YAG láser en el centro oftalmológico COS del municipio de San Gil atendidos en el período comprendido entre 1 de Febrero a 29 de Julio del 2011.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de serie de casos al total de los pacientes que asistieron al centro oftalmológico para realizarse el procedimiento de IT láser. Encontrándose que el 80,0% corresponde al género femenino, las edades están entre los 32 y 85 años, siendo la de mayor frecuencia 56 años (13,3%). En cuanto a la agudeza visual lejana pre era inferior al 20/40 con un 60,0% OD y 51,6% OI, al realizar la toma de agudeza visual en visión lejana posterior al procedimiento se evidencia que una alta proporción 56,7% para OD y el 65,5% para OI presentan un pronóstico visual bueno, ya se encuentra en el rango comprendido entre 20/20 y el 20/40 tanto para ojo derecho como para ojo izquierdo. La presión intraocular medida antes del procedimiento, presento valores entre 10 y 60 mmHg, OD siendo el de mayor frecuencia 20 mmHg 16.7% mientras que en el ojo izquierdo los valores oscilaban entre 10 y 58 mmHg, presentándose con mayor frecuencia 20 mmHg (13.8%). La presión intraocular medida después del procedimiento de iridotomía laser, presento valores comprendidos entre 10 y 19 mmHg, para OD siendo el de mayor frecuencia 12 mmHg 23.3% y en OI los valores se encontraron entre 10 y 50 mmHg, presentándose con mayor frecuencia 13 mmHg (17.2%).

## Palabras Clave

Glaucoma, Agudeza Visual, Iridotomía Láser, Ángulos Estrechos, Presión Intraocular.

## ABSTRACT

The present study aims to determine the variation of visual acuity in patients undergoing YAG laser iridotomy in COS Ophthalmology center in the municipality of San Gil served in the period from February 1 to July 29, 2011.

We performed an observational, descriptive case series to all patients attending the eye clinic to perform laser procedure IT. Being that corresponds to 80.0% female, ages are between 32 and 85 years, being the most frequent 56 years (13.3%). As for distance visual acuity was less than pre 20/40 OD with a 60.0% and 51.6% OI, when shooting visual acuity at distance after the procedure is evident that a high proportion 56.7% for OD and 65.5% for OI have a good visual prognosis, and is in the range between 20/20 and 20/40 both right eye to left eye. Intraocular pressure measured before the procedure, presented values between 10 and 60 mmHg, OD being the most frequently 20 mmHg 16.7% while in the left eye values ranged between 10 and 58 mmHg, the most frequent 20 mmHg (13.8%). Intraocular pressure measurement after laser iridotomy procedure, presented values between 10 and 19 mmHg, for OD being the most frequently 12 mmHg 23.3% and OI values were between 10 and 50 mmHg, the most frequent 13 mmHg (17.2%).

## Key Words

glaucoma, visual acuity, laser iridotomy, narrow angles, intraocular pressure.



## I. INTRODUCCIÓN

El glaucoma de ángulo cerrado es una enfermedad ocular determinada por diversos factores. Desde el momento en que se genera el bloqueo del ángulo, la tensión ocular aumenta considerablemente y una vez resuelto el cuadro, la crisis vuelve a la normalidad (1). Entre las principales causas del cierre del ángulo se encuentran el bloqueo pupilar por la inserción anterior de la raíz del iris o los recesos angulares estrechos en cámara anterior (2).

Dentro de los principales síntomas de este tipo de alteración encontramos el dolor ocular, disminución de agudeza visual, cefalea frontal, percepción de halos de colores alrededor de las fuentes de luz, náuseas y vómitos. A la valoración se encuentran signos característicos como el bloqueo del ángulo camerular, inyección conjuntival, pupila no reactiva ligeramente dilatada (1).

Con el fin de dar un tratamiento adecuado, se ha utilizado el láser como herramienta principal para permitir el flujo o circulación del humor acuoso [HA] en la cámara anterior del globo ocular con el fin de disminuir la presión intraocular evitando así las alteraciones en el polo posterior.

La luz del láser, fue inventada en 1960 por "MAIMMAN", el láser, es una forma de luz que se utiliza en oftalmología para realizar cirugía ocular (2).

El láser, es una luz de origen electrónico, el cual está compuesto de electrones de un átomo, a diferencia de la luz solar o de la luz artificial, es una luz coherente y de propiedades especiales, se caracteriza por ser una luz monocromática [todos los rayos son del mismo color]; los rayos luminosos tiene la misma longitud de onda y se encuentran orientados hacia la misma dirección (1).

La luz láser gracias a sus propiedades, puede ser transportada por medio de las fibras de vidrio de los equipos de última tecnología como los gastroscopios, oftalmoscopios, instrumentos quirúrgicos para fotocoagulación, neurocirugía, otorrinología, cirugía plástica, entre otros (3).

Actualmente se conocen varias técnicas en el tratamiento de las principales enfermedades del ser humano, a nivel ocular se da tratamiento al glaucoma agudo mediante la iridotomía láser, con el fin de comunicar la cámara anterior [CA] con la posterior;

en el glaucoma crónico simple se usa para realizar trabeculoplastia con el fin de facilitar la salida del humor acuoso a través [HA] de la trabécula disminuyendo la presión intraocular [PIO] (4).

## II. MARCO TEÓRICO

El glaucoma se define como una neuropatía de tipo crónico y progresivo que se caracteriza por la pérdida progresiva de las fibras nerviosas, alteración en la excavación papilar acompañada de palidez, disminución del campo visual periférico, el aumento de la presión intraocular [PIO] no está asociado en todos los casos.

La pérdida progresiva de la capa de fibras nerviosas puede presentarse por dos factores: primero, el aumento de la PIO comprime las fibras al salir a través de la esclera [directa o mecánica] segundo, el aumento de la PIO dificulta el flujo sanguíneo en la cabeza del nervio óptico dando lugar a una isquemia crónica y atrofia de la capa de fibras nerviosas (5).

El glaucoma es considerado como una de las principales causas de ceguera e invalidez prevenible a nivel mundial, la presión intraocular elevada, es el principal factor de riesgo conocido (6).

Estudios previamente realizados afirman que el glaucoma primario de ángulo cerrado es una causa de ceguera que afecta generalmente al género femenino, se estima que aproximadamente 3,9 millones de personas están ciegas según estadísticas que se realizaron hasta el año 2010, se proyecta un incremento a 5,3 millones de invidentes para el año 2020 a causa de esta patología ocular (7).

El glaucoma se caracteriza por presentar una elevada heterogeneidad clínica y genética, es por ello que se conocen diversas clasificaciones clínicas sobre el glaucoma: (7,8)

- Según la amplitud ángulo entre la raíz del iris y la córnea (7):

Glaucoma de ángulo abierto [GAA]

Glaucoma de ángulo cerrado [GAC]

- En función de la presencia o ausencia de factores asociados (7):

Glaucoma primario

Glaucoma secundario: diabetes, traumatismo ocular, cirugía ocular

- En función de la edad (7):
  - Glaucoma congénito
  - Glaucoma infantil
  - Glaucoma juvenil
  - Glaucoma del adulto

## II.A. Ángulo Camerular

Se conoce como seno o ángulo camerular a la unión entre la córnea y la esclerótica con el iris. Está conformado por el reborde pupilar, la base del iris, la banda del cuerpo ciliar, espolón escleral, malla trabecular, canal de Schlemm, línea de Schwalbe y los procesos del iris. Corticoesteroides (11).

- Reborde pupilar.
- Base del iris.
- Banda del cuerpo ciliar.
- Espolón escleral.
- Malla trabecular.
- Canal de Schlemm.
- Línea de Schwalbe.
- Procesos del iris.

## II.B. Iridotomía periférica con láser

Esta técnica viene siendo aplicada desde 1956 cuando apareció el láser de argón, recientemente incursionó en el mercado el láser de neodimio: YAG [láser Nd: Yag]. Esta técnica ha llegado a sustituir a la iridectomía ya que ésta es la que se realiza en aquellos pacientes poco colaboradores, pacientes con gran inflamación y en aquellos a los que se les ha cerrado la Iridotomía (11).

La iridotomía periférica con láser es también usada en pacientes con riesgo de cierre angular (profiláctica) en casos de cierre angular por aposición en 180°, ángulos estrechos por sinequias anteriores periféricas, ángulo estrecho por aumento de PIO, antecedentes de cierre angular en el ojo contralateral (11).

Este procedimiento se realiza en pacientes que presentan episodio de cierre angular [epitelio cor-

neal edematoso y debe ser tratado], se busca disminuir la PIO mediante fármacos sistémicos como los agentes hiperosmóticos de la anhidrasa carbónica [IAC], antagonistas beta-adrenérgicos, agonistas colinérgicos; en algunos casos también puede usarse el glicerol vía tópica para normalizar la córnea (11).

El uso de la pilocarpina al 1% [agonista colinérgico] permite adelgazar el iris y tensionarlo para lograr una perforación más sencilla (12).

### II.B.1. Tipos de iridotomía

- *Iridotomía con Láser de Argón*: con esta técnica se realizan disparos de 50 $\mu$  con una potencia de 1W durante 0,02 segundos. Se trata una única zona redondeada con aplicaciones continuas hasta que se evidencia la perforación (13).
- *Iridotomía con Láser Nd-Yag*: se realizan disparos fijos durante nanosegundos, en un área determinada del iris, tiene una potencia de 1-1,2 mJ, puede ser usado en iris de cualquier color, se utiliza un haz de láser de helio neón como guía (14).

## III. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de serie de casos al total de los pacientes que asistieron al centro oftalmológico para realizarse el procedimiento de IT láser durante el primer periodo del 2011. Se solicitó permiso a la parte administrativa del centro oftalmológico San Gil VG y AT, con el fin de tener acceso a las historias clínicas de los pacientes asistentes a dicha institución.

Una vez obtenido el permiso, se realizó una revisión de las historias clínicas para determinar el número de pacientes que se realizaron el procedimiento de iridotomía laser en el primer periodo del 2011. una vez seleccionado el número total de historias, se procedió al registro de la información necesaria para el desarrollo del presente estudio.

## IV. CRITERIO ÉTICO

El presente estudio, se ubica dentro de las investigaciones sin riesgo ya que es un estudio que se realiza mediante la revisión y el uso de la infor-

mación de las historias clínicas de los pacientes que asistieron al centro oftalmológico San Gil VG y AT.

Cabe destacar que el manejo de los datos clínicos es de tipo confidencial evitando así que se identifiquen las características de cada paciente.

## V. RESULTADOS

### V.A. Aspectos Demográficos

En la tabla 1, puede evidenciarse que del total de los pacientes del estudio, el 80,0% corresponde al género femenino [24 pacientes], con una baja participación por parte del género masculino.

Tabla 1. Distribución por género

GÉNERO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
F	24	80,0%	80,0%
M	6	20,0%	100,0%
Total	30	100,0%	100,0%

Las edades de los pacientes del presente estudio se encontraron dentro de los 32 y 85 años, con una media de 50,90, siendo la de mayor frecuencia 56 años con un 13,3% [4 pacientes].

La mayor concentración de los pacientes proviene del casco urbano de San Gil 63,3% [19 pacientes].

El nivel socio-económico de los pacientes a los que se les realizó iridotomía laser en el centro oftalmológico San Gil, se encuentran en los estratos bajos y medios. La mayor frecuencia corresponde al estrato bajo, con un 53,3% [16 pacientes].

### V.B. Descripción de las Características Clínicas

En la tabla 2, se puede observar que la agudeza visual en visión lejana, presentada por los pacientes antes de ser sometidos a la iridotomía laser es deficiente (inferior al 20/40) con un 60,0% para OD y del 51,6% en OI.

El 20/20 fue evidenciado en dos pacientes tanto para el ojo derecho como para el ojo izquierdo, con una frecuencia de 6,7% cada uno. La peor agudeza visual fue de percepción de bultos 3,3% para OD y de movimientos de manos para OI 6,7%.

Tabla 2. AV VL PRE IT Láser

AV VL PRE	OD		OI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
PB	1	3,3%	0	0,0%
MM	1	3,3%	2	6,9%
20/400	2	6,7%	0	0,0%
20/140	1	3,3%	1	3,4%
20/100	1	3,3%	0	0,0%
20/80	5	16,7%	5	17,2%
20/60	2	6,7%	3	10,3%
20/50	5	16,7%	4	13,8%
20/40	5	16,7%	9	31,0%
20/30	3	10,0%	1	3,4%
20/25	2	6,7%	2	6,9%
20/20	2	6,7%	2	6,9%
Total	30	100,0%	29	100,0%

En la tabla 3, puede evidenciarse que la agudeza visual en visión lejana tomada después de la intervención de iridotomía laser, en una alta proporción 56,7% para OD y el 65,5% para OI su pronóstico visual es bueno, ya que la agudeza visual se encuentra con mayor frecuencia en el rango comprendido entre 20/20 y el 20/40.

Tabla 3. AV VL POS IT Láser

AV VL POS	OD		OI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
PL	1	3,3%	0	0,0%
PB	1	3,3%	0	0,0%
MM	0	0,0%	2	6,9%
20/400	1	3,3%	0	0,0%
20/140	1	3,3%	1	3,4%
20/200	1	3,3%	0	0,0%
20/80	2	6,7%	1	3,4%
20/60	1	3,3%	3	10,3%
20/50	5	16,7%	3	10,3%
20/40	7	23,3%	10	34,5%
20/30	2	6,7%	2	6,9%
20/25	6	20,0%	5	17,2%
20/20	2	6,7%	2	6,9%
Total	30	100,0%	29	100,0%

En la tabla 4, puede observarse que los datos de agudeza visual en visión próxima antes de la intervención de iridotomía laser, era aceptable con una frecuencia 83.3% [20/20 a 20/40].

Del total de pacientes 4 [13.3% OD y 13.4% OI] reportaron agudezas visuales en visión próxima de no título.

Tabla 4. AV VP PRE IT Láser

AV VP PRE	OD		OI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
NT	4	13,3%	4	13,8%
20/50	1	3,3%	0	0,0%
20/40	21	70,0%	21	72,4%
20/30	2	6,7%	2	6,9%
20/25	1	3,3%	0	0,0%
20/20	1	3,3%	2	6,9%
Total	30	100,0%	29	100,0%

En la tabla 5, se evidencia que la agudeza visual, tomada en visión próxima una vez realizada la intervención de iridotomía laser, era aceptable con una frecuencia del 83.4%, ya que se encuentra entre los rangos de 20/20 a 20/40.

Tabla 5. AV VP POS IT Láser

AV VP POS	OD		OI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
NT	5	16,7%	5	17,2%
20/40	21	70,0%	20	69,0%
20/30	2	6,7%	2	6,9%
20/20	2	6,7%	2	6,9%
Total	30	100,0%	29	100,0%

En la tabla 6, se registran los valores de la presión intraocular medida antes del procedimiento de iridotomía laser, se encontraron valores comprendidos entre 10 y 60 mmHg, para OD con una media de 20.03, siendo el de mayor frecuencia 20 mmHg 16.7% [5 ojos].

En el ojo izquierdo los valores se encontraron entre 10 y 58 mmHg, con una media de 18.65, presentándose con mayor frecuencia 13.8% el correspondiente a 20 mmHg[4 ojos].

Tabla 6. Presión intraocular PRE IT Láser

PIO PRE	OD		OI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
10	3	10,0%	2	6,9%
12	2	6,7%	2	6,9%
13	1	3,3%	1	3,4%
14	2	6,7%	3	10,3%
15	2	6,7%	2	6,9%
16	2	6,7%	2	6,9%
17	2	6,7%	4	13,8%
18	2	6,7%	1	3,4%
19	3	10,0%	1	3,4%
20	5	16,7%	4	13,8%
21	1	3,3%	2	6,9%
22	1	3,3%	1	3,4%
23	1	3,3%	1	3,4%
24	0	0,0%	1	3,4%
26	0	0,0%	1	3,4%
39	1	3,3%	0	0,0%
52	1	3,3%	0	0,0%
58	0	0,0%	1	3,4%
60	1	3,3%	0	0,0%
Total	30	100,0%	29	100,0%

La tabla 7, muestra que la presión intraocular medida después del procedimiento de iridotomía laser, presento valores comprendidos entre 10 y 19 mmHg, para OD con una media de 14.10, siendo el de mayor frecuencia 12 mmHg 23.3% [7 ojos].

En el ojo izquierdo los valores se encontraron entre 10 y 50 mmHg, con una media de 15.10, presentándose con mayor frecuencia 17.2% el correspondiente a 13 mmHg[5 ojos].

Tabla 7. Presión intraocular POS IT Láser

PIO POS	OD		OI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
10	4	13,3%	3	10,3%
11	0	0,0%	2	6,9%
12	7	23,3%	3	10,3%
13	1	3,3%	5	17,2%
14	4	13,3%	4	13,8%
15	5	16,7%	3	10,3%
16	3	10,0%	4	13,8%
17	2	6,7%	2	6,9%
18	3	10,0%	2	6,9%
19	1	3,3%	0	0,0%
50	0	0,0%	1	3,4%
Total	30	100,0%	29	100,0%

## VI. DISCUSIÓN

El procedimiento de iridotomía láser, es una de las principales alternativas en el tratamiento del glaucoma de ángulos estrechos ya que permite comunicar la cámara anterior con la posterior con el objetivo de disminuir presión intraocular al mejorar la circulación del humor acuoso.

Cabe destacar que al realizar un procedimiento de iridotomía se observan modificaciones en el segmento anterior [aumento de la profundidad de la cámara anterior sobre todo en la media periferia, orificio en el iris “cicatriz” por la radiación láser] según estudios realizados anteriormente donde se evalúan y comparan las condiciones del globo ocular antes y después de ser sometidos al procedimiento de iridotomía láser.

Los resultados encontrados en este estudio evidencian que la presión intraocular disminuye considerablemente y que la agudeza visual tomada en visión lejana posterior al procedimiento con iridotomía láser mejora entre 1 y 2 líneas de visión [optotipo Snellen] en ambos ojos, difiriendo con lo planteado en estudios realizados previamente por Miqueli, Coba, Ortiz y Pérez (4), García, Sedeño, Novoa, y Pérez (13), donde se evalúa la evolución del procedimiento con iridotomía láser se evidencia que existen cambios significativos en cuanto a la disminución de la presión intraocular y aumento

de la profundidad de la cámara anterior y se mantienen estables parámetros como la agudeza visual, excavación papilar y campo visual.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los pacientes participantes en este estudio, eran mayores de 40 años no se puede evaluar a ciencia cierta la mejoría de la agudeza visual tomada en visión próxima, sin embargo, se observa que en 1 de las 2 pacientes menores de 40 años, la agudeza visual VP mejora 1 línea [20/25 a 20/20].

## VI.A. CONCLUSIONES

En el presente estudio predominó el género femenino con una frecuencia del 80,0% [24 pacientes] sobre el masculino 20% [6 pacientes], evidenciando que se realizan más procedimientos de iridotomía-Yag láser las mujeres en el municipio de San Gil.

La edad de los pacientes osciló entre los 32 y 85 años de edad, predominando con mayor frecuencia 13,3%, la edad de 56 años. Es de destacar que el 93,3% de los pacientes tenían edad por encima de los 40 años [28 pacientes].

El nivel socio-económico que predominó corresponde al 2 con 53,3%, seguido por el 3 con 43,3% y solo se presentó un 3,3% del estrato 4. Mostrando que los pacientes beneficiados pertenecen a los niveles bajos y medios.

La agudeza visual en visión lejana sin corrección, tomada antes de la realización del procedimiento de iridotomía es deficiente [inferior al 20/40], con una frecuencia del 60% en ojo derecho y del 51,6% en ojo izquierdo. Una vez realizada la iridotomía yag laser esta agudeza visual se considera como buena [entre 20/20 y 20/40] en un 56,7% en ojo derecho y 65,5% en ojo izquierdo.

En ojo derecho se presentó una mejoría de la agudeza visual en visión lejana del 53,3% después de la realización de la iridotomía, correspondiente a una línea 50,0%, 2 líneas 31,2% y en 3 o más líneas 18,8%. En ojo izquierdo la mejoría fue del 44,8%, en una línea 53,8%, en 2 líneas 38,4% y en 3 o más líneas 7,8%.

En cuanto a la agudeza visual en visión próxima, tomada tanto antes, como después del procedimiento se encontró aceptable [20/20 a 20/40] sin



evidenciar cambio significativo en ella [83,3 % antes y 83,4% después].

Los valores de presión intraocular encontrados después de la realización de la iridotomía yag laser evidencian una disminución de ésta en un 70,0% en ojo derecho y un 79,3% en ojo izquierdo, con respecto los valores tomados antes del procedimiento.

De lo anterior se puede concluir que el procedimiento de iridotomía yag laser, que se realiza en el centro oftalmológico COS del municipio de San Gil, brinda a los pacientes un valor agregado al tratamiento del glaucoma, como es una mejoría de su agudeza visual lejana y la reducción de la presión intraocular.

## VI.B. Recomendaciones

Replicar el presente estudio en otros centros oftalmológicos del país, con la finalidad de poder determinar si se presentan resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo para poder extrapolar o generalizar los beneficios adicionales de la iridotomía yag laser.

Realizar seguimiento en mayor tiempo a los pacientes del presente estudio, con la finalidad de evaluar si los resultados evidenciados en el presente proyecto se mantienen o existe alguna variación.

Replicar el presente trabajo en un grupo poblacional con edad menor a los 40 años, para poder determinar si existen o no cambios en la agudeza visual en visión próxima.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saraux H; Masson. Oftalmología fundamental. 3ed. Barcelona; 1977. p. 130-132.
2. Rhee D, Pyfer McGraw-Hill Interamericana. Manual de urgencias oftalmológicas. 3ed. México; 2000.
3. Quiroz M. Láser en Oftalmología. Microcirugía ocular [Internet]; [Citado 2011 Nov 12]. p. 249 – 252. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualdata/libros/Medicina/cirugia/Tomo\\_IV/archivospdf/18laser\\_oftalmologia.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualdata/libros/Medicina/cirugia/Tomo_IV/archivospdf/18laser_oftalmologia.pdf).
4. Miqueli RM, Coba P, MJ, Ortiz GE, Pérez TB. Iridotomía con Nd:Yag Láser. Evolución. Revista cubana de oftalmología [Internet]. 1998; 11(2): 95-99. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol11\\_2\\_98/oft04298.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol11_2_98/oft04298.pdf) Fecha de revisión: Septiembre de 2011.
5. Ferreiro S, Ruiz NS. Oftalmología en Atención Primaria, Glaucoma, Capítulo X [Internet]; [Citado 2011 Nov 5]. p. 199-223. Disponible en: [http://www.sepeap.org/archivos/libros/OFTALMOLOGIA/Ar\\_1\\_8\\_44\\_APR\\_9.pdf](http://www.sepeap.org/archivos/libros/OFTALMOLOGIA/Ar_1_8_44_APR_9.pdf)
6. Escribano J. Genética del glaucoma: la luz al final del túnel catorce años después. Archivo Sociedad Española de Oftalmología [Internet]. 2010 Nov [Citado 2011 Nov 5]; 85(11): 353-354. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-66912010001100001&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912010001100001&lng=es).
7. Alemán I, Armengol Y, Suarez V, Morejón A. Evolución y resultados del glaucoma por cierre angular primario. Revista Médica Electrónica [Internet]. 2011 [Citado 2011 Nov 25]; 33(4); 85(11): 353-354. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202011/vol4%202011/tema02.htm>
8. Piñero RT, Loraq M, Andrés MI. Glaucoma, Patogenia, Diagnóstico y tratamiento [Internet]. [Citado 2012 Feb 5]: 88-96. Disponible en [http://www.farmaceticosdesevilla.es/opencms/export/sites/default/Proyecto/proyecto/RICOFS/Vocalia\\_Optica/Glaucoma.pdf](http://www.farmaceticosdesevilla.es/opencms/export/sites/default/Proyecto/proyecto/RICOFS/Vocalia_Optica/Glaucoma.pdf).
9. Fernández RI, Greñón F, Lazaroff J, Lazaroff P. Tratamiento Médico Inicial del Glaucoma primario agudo: Revisión Bibliográfica. Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina [Internet]. 2005 [Citado 2011 Nov 21]; 144: 31-33. Disponible en: [http://med.unne.edu.ar/revista/revista144/9\\_144.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista144/9_144.pdf)
10. Sociedad Colombiana de Oftalmología. Cierre Angular Primario, Guías de manejo, revisión y adaptación del preferred Practice Pattern de la AAO 2005 realizada por la unidad oftalmológica de la Universidad Nacional de Colombia [Citado 2011 Dec 19]. Disponible en: [http://www.socoftal.com/public/website/oftalmologos/guias-manejo/Cierre\\_Angular\\_Primario.aspx](http://www.socoftal.com/public/website/oftalmologos/guias-manejo/Cierre_Angular_Primario.aspx)
11. García Alcolea EE, Ortiz González E, Sánchez Miranda M, Rojas Álvarez E, González Sotero J, Pérez Ruiz A. Gonioscopia: Examen diagnóstico para Glaucoma. Revista de oftalmología Misión Milagro [Internet]. [Citado 2011 Oct 5]; 2(1). Disponible en: <http://www.misionmilagro.sld.cu/vol2no1/rev2.php>.
12. Herrera Hernández N. Iridotomía láser en el glaucoma. Rev Méd Electrónica [Internet]. 2006 [Citado 2013 Feb 5]; 28(2). Disponible en: [http://www.revmatanzas.sld.cu/revista\\_medica/año\\_2006/vol2\\_2006/tema07.htm](http://www.revmatanzas.sld.cu/revista_medica/año_2006/vol2_2006/tema07.htm)
13. García F, Sedeño I, Novoa E, Pérez D. Evolución del glaucoma primario de ángulo estrecho post iridotomía láser periférica con Nd:Yag Láser. Hospital Clínico quirúrgico Hermanos Ameijeiras [Internet]. 2006 Jul 23 [Citado 2012 Feb 10]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol19\\_02\\_06/oft02206.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol19_02_06/oft02206.htm).
14. Díaz-Rubio JL, Saez-Espinola F, Torres-Bernal LF. Comparación entre iridotomías con láser de Argón-Nd:YAG versus láser Nd:YAG en población mexicana. Revista Mexicana de Oftalmología [Internet]. 2008 Sep-Oct [Citado 2012 Feb 10]; 82(5):302-304. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2008/rmo085f.pdf>.



# ANÁLISIS DE LOS GENES RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DE LA MIOPIA ALTA\*

Giovanni Lineros Franco  
Químico, Magíster en Ciencias Biomédicas  
Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

Carlos Andrés Alfaro López, Leidy Jimena Amado Lamus, Julieth Delgado Prada, Ingrid Yuliani Martínez Cubides  
Jarleidys Molina Quintero, Rafael Humberto Sánchez Fragozo  
Estudiantes VIII Semestre Facultad de Optometría Universidad Santo Tomás, Bucaramanga - Colombia

---

Autor responsable de correspondencia

Giovanni Lineros Franco  
gioalvf@hotmail.com

## RESUMEN

La miopía es el trastorno ocular más común en la población humana que se ha convertido en un problema de salud pública, la etiología de este defecto refractivo está vinculada con factores ambientales y genéticos. Para el desarrollo de este estudio se revisaron fuentes bibliográficas que estuviesen relacionados con el factor genético de la miopía alta. Se logró determinar que la mayoría de estos estudios provienen de países asiáticos, norte de Europa y Estados Unidos sin encontrar ninguno realizado en Colombia. Los resultados de la revisión bibliográfica permitieron identificar al gen PAX6 como uno de los principales causantes de dicho defecto. Este gen está involucrado en la oculogénesis, y en el crecimiento del globo ocular y sus polimorfismos se han asociado con el desarrollo de la alta miopía y con otras alteraciones oculares. Para este estudio se emplearon 33 referencias relacionadas con la miopía alta y el gen PAX6, así como otros genes. Las referencias citadas fueron extraídas de bases de datos indexados: Pubmed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> Ebsco Host <http://web.ebscohost.com>, revistas en línea: PLOS [Public Library of Science], SCIELO [Scientific Electronic Library Online], AJHG [American Journal of Human Genetics], Sociedad Española de Oftalmología, Molecular vision, Oman Journal of Ophthalmology, Medial Bulletin, NPG [Nature publishing group], IOVS [Investigative ophthalmology & visual science], The Journal of the American Academy of Optometry, y Croat Med J, Ophthalmic Genetics..

## Palabras Clave

Gen, miopía alta

## ABSTRACT

Myopia is the most common eye disorder in human populations that has become in a public health problem, the etiology of this refractive error is linked to environmental and genetics factors. For the development of this study reviewed literature sources that were related to the genetic factor of high myopia. It was determined that most of these studies are from Asian countries, northern Europe and the United States not find any made in Colombia. The results of the literature review helped identify the gene PAX6 as a major cause of the defect. This gene is involved in the oculogenesis, and growth of the eyeball and its polymorphisms have been associated with the development of high myopia and other eye disorders. For this study, 33 references related to high myopia and PAX6, and other genes were finally used. The cited references were extracted from indexed databases: PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> <http://web.ebscohost.com> Ebsco Host, online journals: PLoS [Public Library of Science], SCIELO [Scientific Electronic Library Online], AJHG [American Journal of Genetic Humans], Spanish Society of Ophthalmology, Molecular vision, Oman Journal of Ophthalmology, Medial Bulletin, NPG [Nature publishing group], IOVS [Investigative ophthalmology & visual science], the Journal of the American Academy of Optometry, Croat Med J, Ophthalmic Genetics, and web pages..

## Key Words

Gene, high myopia

\* Artículo derivado de proceso de investigación llevado a cabo por el semillero de investigación de Polimorfismos de las enfermedades oculares de la Facultad de Optometría de la Universidad Santo Tomás

## I. INTRODUCCIÓN

La miopía es el trastorno más común del ojo humano en el mundo y se ha convertido en un importante problema de salud pública. La miopía alta típicamente se define como un error de refracción de -6.00 dioptrías [D] y se asocia con complicaciones oculares patológicas. Es considerada como una enfermedad ocular compleja afectada por factores genéticos y ambientales, así como las interacciones gen-ambiente (1, 2, 3). El desarrollo de la miopía es un proceso complejo determinado por los efectos coordinados de componentes biométricos oculares tales como la potencia de la lente, longitud axial [26.50mm en ambos ojos] (4), la curvatura corneal [promedio de meridianos corneales horizontales y verticales], y la profundidad de la cámara anterior [distancia desde la superficie posterior de la córnea a la superficie anterior de la lente]. Estos componentes pueden medirse cuantitativamente usando técnicas biométricas oculares y proporcionar un medio poderoso para la comprensión de las causas subyacentes de la miopía (5).

La miopía juvenil se desarrolla y progresa entre las edades de 10 y 16 años, mientras que la miopía patológica o de alto grado por lo general comienza a desarrollarse en el período perinatal, y se asocia con cambios rápidos de error refractivo miope antes de 10 a 12 años de edad (2).

La prevalencia de la miopía alta varía según el origen étnico, alcanzando un 70-90% en algunas poblaciones de Asia, en Europa y Norte de América con un 30-40% y un 10-20% en África (6). La miopía alta afecta el 1% de la población estadounidense mayor de 12 años de edad lo que conlleva a realizar una corrección óptica y/o un tratamiento con cirugía refractiva (7). A su vez el 84% de los escolares de Taiwán desarrollan miopía alta a la edad de 18 años y en Hong Kong las estadísticas muestran que el 85% de los escolares con edades entre los 13 y 15 años son miopes altos (7, 8, 9).

Por otra parte en Singapur la miopía alta tiene una prevalencia del 38.7%(10) y se estima que será una de las causas principales de salud pública y de problemas económicos en las próximas dos o tres

décadas. En la población latina la miopía alta oscila entre el 10% y 20% para los hombres y mujeres mayores de 40 años (11).

Teniendo en cuenta que las causas de la miopía alta aun no están muy bien evidenciadas las medidas terapéuticas no se han establecido oportunas intervenciones para la prevención o control de la misma (10,12). Actualmente se emplean diferentes técnicas que buscan mejorar la calidad de vida de las personas que presentan este defecto refractivo, en la actualidad se pueden mencionar técnicas como la cirugía refractiva con Excimer láser y la técnica lasik que es un procedimiento de elección muy común por los cirujanos (13).

Es importante resaltar que la miopía alta genera un gran impacto en el desarrollo económico de los países debido a lo mencionado anteriormente. Un ejemplo de ello son los Estados Unidos que al año invierte en el manejo de la miopía alta de 3,8 a 7,2 mil millones de dólares causando un impacto importante en la economía de este país que a su vez afecta la calidad de vida de las personas que la padecen pues generan limitaciones en su desempeño personal, familiar, social y laboral (7).

La alta miopía se asocia con cambios degenerativos tales como adelgazamiento del epitelio pigmentario de la retina, atrofia coriorretiniana, estafiloma posterior, degeneración empalizada, y neovascularización coroidea [NVC] en el segmento posterior del ojo (14, 15).

Los estudios internacionales han determinado una fuerte relación genética con los genes PAX6, PROM1, LUM, COL1A1, COL2A1, ZC3H11B, ZNF644, MYOC, CHRM1, OPTC, EPYC, SOX 2 entre otros (16).

El gen PAX6 está involucrado en la oculogénesis, y en el crecimiento del globo ocular, varios estudios señalan su relación directa con el desarrollo de la alta miopía y con otras alteraciones oculares como lo es la Aniridia (17). Se ha detectado que las mutaciones en el gen PAX6 incluyen diversas anomalías oculares como Aniridia, anomalía de Peters, distrofias corneales, cataratas e hipoplasia foveal y se han identificado malformaciones congénitas en el nervio óptico, como coloboma, anomalía de disco de Morning Glory, aplasia e hipoplasia de nervio óptico, aunque estas son inusuales (18,19).

## II. MATERIALES Y METODOS

Se realizaron revisiones documentales de 33 referencias relacionadas con la miopía alta y el gen PAX6; así como otros genes. Las referencias citadas fueron extraídas de bases de datos indexadas: PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> Ebsco Host <http://web.ebscohost.com>, revistas en línea: PLOS [Public Library of Science], SCIELO [Scientific Electronic Library Online], AJHG [American Journal of Human Genetics], Sociedad Española de Oftalmología, Molecular visión, Oman Journal of Ophthalmology, Mediacal Bulletin, NPG [Nature publishing group], IOVS [Investigative ophthalmology & visual science], The Journal of the American Academy of Optometry, Croat Med J, Ophthalmic Genetics, y páginas web.

## III. VARIANTES GENÉTICAS

### III.A.GEN PAX6 paired box 6 [Homo sapiens (human) ]

El gen PAX6, ubicado en el cromosoma 11p13 es un regulador clave del desarrollo ocular y está altamente conservado entre especies. La proteína PAX6 es un factor de transcripción que contiene dos regiones de unión en el ADN: un dominio emparejado y un homeodominio de dos a dos tipos, así como una región C-terminal de transactivación. En los seres humanos las mutaciones en PAX6 pueden causar trastornos oculares, incluyendo el segmento anterior [principalmente: aniridia, queratitis, catarata, anomalía de Peters, y ectopia pupilar], así como disgenesia del segmento posterior [por ejemplo: hipoplasia foveal; proliferación buque hialoidea y anomalía del disco morningglory] (20).

Las características principales oculares asociadas con mutaciones del PAX6 eran anomalías del iris [100%], nistagmo [95%], hipoplasia foveales [84%], cataratas [68%] y ametropía [48%] (21).

El PAX6 suprime la vascularización corneal mediante el receptor soluble del factor de crecimiento endotelial vascular [VEGF] que neutraliza la actividad angiogénica. Todavía no se sabe si PAX6 controla VEGF de los receptores retinales, esto podría ser otro mecanismo por el cual existen mutaciones específicas del PAX6 que conducen a la angiogénesis anormal de la retina (21).

PAX6 tiene papeles generalizados en el desarrollo del ojo de vertebrados, tanto en estructuras derivadas del ectodermo de superficie, tales como la córnea y la lente, y en los derivados del neuroepitelio, tales como el iris, el cuerpo ciliar y la retina (22).

### III. B.Opticina[OPTC]

El OPTC [proteína codificante Opticina] es ampliamente expresado en el tejido ocular y se proyectó como un gen candidato en pacientes con alta miopía, el glaucoma y la degeneración macular relacionada con la edad. Recientemente, las mutaciones en OPTC fueron sugeridos como factores de riesgo genéticos que subyacen a la patogénesis de la alta miopía, donde se identificaron cinco variaciones en cinco de 125 pacientes de raza blanca con miopía elevada (23).

### III.C.Epiphycan [EPYC]

EPYC [DSPG3], situado en el intervalo de asignación de MYP3, ha sido sugerido como un gen candidato para alta miopía. Un análisis de los cuatro polimorfismos de nucleótido único [SNP rs1135866, rs1920748, rs1920751 y rs1920752 en] EPYC se realizó para 120 pacientes con alta miopía y 137 controles, pero no se detectó asociación. Sin embargo, una evaluación de la codificación y secuencias intrónicas adyacentes de EPYC no ha informado en pacientes con miopía alta hasta el momento (23).

### III.D. Miocilin gene [MYOC/TIRG]

El gen miocilina [MYOC; OMIM 601652], que se localiza en el cromosoma 1q24-q25, contiene tres exones y codifica una proteína estructural de 504 aminoácidos llamados miocilina. Esta proteína es originalmente conocida como la proteína de respuesta de los glucocorticoides inducida por la malla trabecular [TIGR].

Las mutaciones en MYOC se han identificado como la causa del glaucoma primario de ángulo abierto y los factores de riesgo de diferentes tipos de glaucoma. Se expresa en muchos tejidos oculares, incluyendo la red trabecular, los cuerpos ciliares, la esclerótica y la coroides. Hay un aumento de la frecuencia de glaucoma de ángulo abierto en miopes, así como un aumento de la prevalencia de la miopía en pacientes con glaucoma o hipertensión ocular, aunque todavía no está claro si el aumento de la presión intraocular juega un papel en el debilitamiento

de la esclerótica y la ampliación ocular en la miopía, existe evidencia de una mayor presión intraocular en ojos miopes en comparación con los ojos emétopes. Por lo tanto, la hipótesis de que los polimorfismos en los alrededores de la MYOC genes pueden jugar un papel en la susceptibilidad a la miopía (24,25).

### III.E. Zinc finger CCCH-type containing 11B pseudogene [ZC3H11B]

El pseudogen ZC3H11B pertenece a la familia de zinc tipo CCCH, por lo que esta proteína se ha mostrado como un motivo de unión al ARN para facilitar el procesamiento del mRNA en la transcripción. Nuevas pruebas indican que los pseudogenes, se asemejan a los genes conocidos, pero no la producción de proteínas, desempeñan un papel importante en condiciones patológicas al competir por los sitios de unión para regular la transcripción de su homólogo de la codificación de proteínas, aunque la función de la ZC3H11B en los seres humanos es actualmente desconocida, el papel implicado del gen ZC3H11A [gen conservado de ZC3H11B en el ratón] en el desarrollo de la miopía está de acuerdo con hallazgos anteriores de que varias proteínas de zinc están involucrados en la miopía (26).

### III.F. Zinc finger protein 644 [ZNF644]

ZNF644 es un factor de transcripción que puede desempeñar un papel en las estructuras de proteínas de dominio o funciones reguladoras. Expresado en todos los tipos de tejidos, se sigue la tendencia de expresión ubicua en genes de patógenos para las enfermedades oculares, actualmente, se acepta ampliamente que los genes de factores de transcripción en los seres humanos y de ratón pueden jugar un papel importante en el crecimiento del ojo de los mamíferos y el desarrollo.

El Factor de transcripción de microftalmia [Mitf] se asocia con albinismo ocular, y emparejado cuadro 6 [PAX6] se ha asociado con la degeneración de la retina, la miopía extrema, y la innervación corneal (8).

### III.G. Collagen, type I, alpha 1 [COL1A1]

Colágeno tipo I alfa 1 [COL1A1] ubicado en el cromosoma 17q22-q23.3, que se ha encontrado para ser implicado en la patogénesis de alta miopía en la población japonesa. El COL1A1 codifica

las cadenas de pro- $\alpha$ 1 de tipo I de colágeno. Este COL1A1 se encuentra en 17q21.33, en un locus de susceptibilidad para la miopía [MYP5, 17q21-22]. Los estudios genéticos indican que COL1A1 es un buen gen candidato para la miopía (25, 27).

### III.H. Collagen, type II, alpha 1 [COL2A1]

El gen COL2A1 desempeña un papel en el desarrollo de la miopía alta más que todo en familias caucásicas, sin embargo, los datos de expresión de COL2A1 en tejidos oculares relevantes sugieren que podría ser un candidato potencial para futuros estudios sobre la miopía. El gen COL2A1 se expresa en la esclerótica, epitelio pigmentario de la retina y coroides (28).

### III.I. Lumican [LUM]

Lumican [LUM, OMIM 600616] se analizó como un gen candidato para la miopía debido a su ubicación dentro de la región MYP3, su papel en el control de la esclerótica colágeno fibrillogénesis, y el fenotipo ocular en LUM-FMOD doble ratones nulos. Este gen fue excluido como un gen candidato para MYP3 basado en el análisis de los originales MYP3 familias (16).

### III.J. SRY-box 2 Sex determining Region Y-box 2 [SOX2]

El locus 3q26 contiene el gen SOX2, un miembro de la familia de la región determinante del par Y como genes de factores de transcripción.

SOX2 también tienen un papel clave en el desarrollo del ojo y son responsables de la microftalmia, aunque producen un fenotipo grave debido a la variación común, por lo tanto este gen podría ser un buen candidato para el estudio en el error de refracción (29).

### III.K. Prominin 1 [PROM1]

PROM1 [OMIM 604365] es una glicoproteína que se concentra específicamente en diversas estructuras de membrana que sobresalen de las zonas planas de la membrana plasmática. Se une a la membrana plasmática de colesterol y se asocia con un microdominios de membrana particular, de una manera dependiente de colesterol. Sin embargo, es en el sistema visual donde la interferencia con su

función tiene el efecto más obvio. PROM1 se expresa en ambos tipos de fotorreceptores. Las mutaciones se han implicado previamente en ambas familias RP donde predomina la disfunción varilla y la alta miopía. La evidencia creciente asigna un papel crítico para PROM1 en la morfogénesis de nuevas membranas de los discos en los segmentos externos de los fotorreceptores.

Es posible que la mutación PROM1 pueda contribuir tanto para la distrofia y la alta miopía (30).

#### IV. DISCUSIÓN

Luego de realizar una búsqueda exhaustiva se encontró que los siguientes genes PAX6, PROM1, LUM, COL1A1, COL2A1, ZC3H11B, ZNF644, MYOC, OPTC, EPYC, SOX 2 están relacionados con el desarrollo de la miopía alta.

Un gran número de estos artículos evidencia al gen PAX6 como uno de los principales etiologías de la miopía alta.

Algunos genes se han encontrado para ser estrechamente relacionados con alta miopía, tales como metaloproteinasas de la matriz, MYOC, TGF- $\beta$ 1, PAX-6 y colágeno de tipo I, alfa 1 COL1A1. Estos genes, indican una predisposición evidente para el desarrollo de la alta miopía. Sin embargo, ninguno de estos genes se ha encontrado para ser el único responsable por el desarrollo de la miopía en los diferentes grupos étnicos o para cubrir todos los pacientes con miopía.

Una de las dificultades que se encontró en un estudio con la población miope, es la incertidumbre de lo que son las influencias ambientales que promueven la progresión de la miopía. Las personas con educación superior tienen una mayor prevalencia de la miopía de personas comparado con la población general (31).

Gran parte de los estudios publicados acerca de la miopía alta fueron realizados en la población asiática donde se encontró una mayor prevalencia en sujetos de esta raza. Aunque también se han desarrollado estudios en Norte América, Europa y África evidenciando resultados diferentes al analizar la asociación con el gen PAX6.

Sin embargo, el estudio realizado por Suh-Hang Hank Juo, Universidad Médica de Kaohsiung indicó que los polimorfismos genéticos del gen PAX6 son susceptibles de influir en la alta o extrema miopía en la población China. Es probable que el PAX6 sólo esté implicado en la miopía alta, que es más frecuente en los chinos. Se necesitan estudios entre poblaciones para dilucidar si el gen PAX6 también tiene efectos diferenciales en los distintos grupos étnicos (32).

El gen PAX6 puede desempeñar un papel en el desarrollo ocular en adultos. Bhat et al. Y Zhong et al, encontraron una elevada expresión en el PAX6 con el desenfoque óptico de la miopía inducida y en la forma de privación en pollos y monos rhesus.

Hammond et al, identifico una fuerte vinculación para el error de refracción en personas con el gen PAX6 en los gemelos dicigóticos, pero no se encontró ninguna asociación definitiva entre las variantes del gen PAX6 y miopía. Estos estudios sugieren que el PAX6 puede jugar un papel crítico en el desarrollo de la miopía alta pero es importante continuar con los estudios sobre estos genes que permitan brindar una solución oportuna a la manifestación de este defecto. 33

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jiang B, Yap MKH, Leung KH, Ng PW, Fung WY, et al. PAX6 Haplotypes Are Associated with High Myopia in Han Chinese. *PLoS ONE* 6(5): e19587. Doi:10.1371/journal.pone.0019587.
2. Young TL, Et al. Molecular Genetics of Human Myopia: An Update *The Journal of the American Academy of Optometry*. 2009; 86 (10): 1-15.
3. Nishizaki R. New susceptibility locus for high myopia is linked to the uromodulin-like 1 (UMODL1) gene region on chromosome 21q22.3. 2009; 23: 222-229.
4. Wang P, Shiqiang Li, Et al. High myopia is not associated with the SNPs in the TGIF, Luminican, TGFB1, and HGF genes. *Investigative ophthalmology and visual science*. 2009 Apr; 50:1546-1552.
5. Schäche M, Richardson A, Pertile K, Dirani M, Scurrah K, Baird P, Et al. Genetic Mapping of Myopia Susceptibility Loci, *lovs.07-0572*. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2007 Nov;48 (11).
6. Lin HJ, Wan L, Tsai Y, Et al. The association between lumican gene polymorphisms and high myopia. *NPG (Nature publishing group)*. 2010; 24: 1093-1101.
7. Yanovitch T, Li Y, Metlapally R, Abbott D, Tran Viet K, Young T, Et al. Hepatocyte growth factor and myopia: genetic association



- analyses in a caucasian population. *Molecular Vision*. 2009; 15: 1028-1035.
8. Tran-Nhat V, Germain E, Soler V, Powell C, Hui L, Klemm T, Mei S, Et al. Study of a US cohort supports the role of ZNF644 and high-grade myopia susceptibility. *Mol Vis*. 2012; 18: 937-944.
  9. Lam DSC, Fan DSP, CHAN W, Tam BSM, Kwok AKH, Leung A, Et al. Prevalence and Characteristics of Peripheral Retinal Degeneration in Chinese Adults with High Myopia: A Cross-Sectional Prevalence Survey. *Optometry and Vision Science*. 2005; 82 (4): 235–238.
  10. Ma JH, Shen SH, Zhang GW, Zhao DS, Xu C, Pan CM, Et al. Identification of a locus for autosomal dominant high myopia on chromosome 5p13.3-p15.1 in a Chinese family. *Mol vis*. 2010; 16: 2043-2054.
  11. Tarczy-Hornoch K, Ying-Lai M, Varma R, Et al.; Los Angeles Latino Eye Study Group. Myopic Refractive Error in Adult Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2006; 47 (5).
  12. Seet B, Wong TY, Tan D, Saw SM, Balakrishnan V, Lee LKH, Et al. Myopia in Singapore: taking a public health approach. *Br J Ophthalmol* 2001. 85: 521–526.
  13. Arntz A, Arango M, Durán J. Corrección de la alta miopía con lentes de fijación en iris. Resultados visuales y refractivos. *Sociedad Española de Oftalmología*. Madrid. 2003. 78 (5).
  14. Hingorani M, Williamson KA, Moore A.T, Heyning VV. Detailed Ophthalmologic Evaluation of 43 Individuals with PAX6 Mutations. *Research in Vision and Ophthalmology*. 2009. 50 (6); 2581-2590.
  15. Goldschmidt E, Fledelius HC. High Myopia Progression and Visual Impairment in a Nonselected Group of Danish 14-Year-Olds Followed Over 40 Years. *Optometry and Vision Science*. 2005. 82 (4): 239-243.
  16. Fuxin Z, Jian B, Wei C, Anquan X, Chaohua L, Zhonghui Y, Et al. Evaluation of BLID and LOC399959 as candidate genes for high myopia in the Chinese Han population. *Molecular Vision*. 2010; 16: 1920-1927.
  17. Simpson C, Hysi P, Bhattacharya S, Hammond CJ, Et al. The Roles of PAX6 and SOX2 in Myopia: Lessons from the 1958 British Birth Cohort. *Investigative ophthalmology and visual science*. 2007; 48: 4421-4425.
  18. Azuma N, Yamaguchi Y, Handa H, Et al. Mutations of the PAX6 Gene Detected in Patients with a Variety of Optic-Nerve Malformations. *AJHG [American Journal of Human Genetics]*. 2003; 72 (6): 1565 – 1570.
  19. Ching Y, Tzn K. AC and AG dinucleotide repeats in the PAX6 P1 promoter are associated with high myopia- *Molecular Vision*. 2009; 15: 2239-2248.
  20. Hewitt A, Kearns L, Jamieson R, Williamson K, Heyning V, Mackey D. PAX6 Mutations May Be Associated with High Myopia. *Ophthalmic Genetics*. 2012; 28(3): 179-182.
  21. Hingorani M, Williamson KA, Moore AT, Heyning VV. Detailed Ophthalmologic Evaluation of 43 Individuals with PAX6 Mutations. *Research in Vision and Ophthalmology*. 2009; 50 (6): 2581-2590.
  22. Bharti K, Gasper M, Ou J. A Regulatory Loop Involving PAX6, MITF, and WNT Signaling Controls Retinal Pigment Epithelium Development. *PLoS Genet* July. 2010; 8 (7): 1 - 17.
  23. Wang P, Li S, Guo X, Zhang Q. An evaluation of OPTC and EPYC as candidate genes for high myopia. *Molecular Vision*. 2009; 15: 2045-2049.
  24. Chun W, Ping S, Kin K, Wah P, Shan P, Yin S, Et al. Linkage and association of myocilin (MYOC) polymorphisms with high myopia in a Chinese population. *Molecular Vision*. 2007; 13: 534 – 44.
  25. Vataavuk Z, Bencic G, y otros. Variante genética común en miocilina se asocia con alta miopía en la población aislada of Korčula Island, Croacia. *Croat Med J*. 2009; 50: 17-22.
  26. Fan Q, Barathi V, Cheng C, Zhou X, Meguro A, Nakata I, Et al. Genetic Variants on Chromosome 1q41 Influence Ocular Axial Length and High Myopia. *PLoS Genet*. 2012; 8 (6).
  27. Nakanishi H, Yamada R, Gotoh N, Hayashi H, Otani A, et al. Absence of association between COL1A1 polymorphisms and high myopia in the Japanese population. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009; 50 (2): 544-50.
  28. Metlapally R, Czajka GR, Et al. COL1A1 and COL2A1 genes and Myopia susceptibility evidence of association and suggestive linkage to the COL2A1 locus. *IOVS*. 2009; 50 (9): 4080-86.
  29. Simpson C, Hysi P, Bhattacharya S, Hammond CJ, Webster A, Peckham C, Et al. Rahi P1 The Roles of PAX6 and SOX2 in Myopia: Lessons from the 1958 British Birth Cohort. *Investigative ophthalmology and visual science*. 2007; 48: 4421-4425.
  30. Pras E, Abu A. Cone-rod dystrophy and a frameshift mutation in the PROM1 gene. *molecular vision*. 2009; 15: 1709-1716.
  31. Lin HJ, Wan L, Tsai Y, Liu SC, Chen WC, Et al. Sclera-related gene polymorphisms in high myopia. *Mol Vis*. 2009; 15: 1655–1663.
  32. Liang CL, Hsi E., Chen KC. A Functional Polymorphism at 3'UTR of the PAX6 Gene May Confer Risk for Extreme Myopia in the Chinese. 2011; 52.
  33. Tsai YY, Chiang CC, Lin HJ, Lin JM, Et al. A PAX6 gene polymorphism is associated with genetic predisposition to extreme myopia. 2008; 22: 576–581.



# REVISIÓN DE TEMA: ANOSOGNOSIA DE LA CEGUERA O “SÍNDROME DE ANTON BABINSKY”

Ana María Arango Rivas

Estudiante de VI semestre de la Facultad de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). Miembro del Grupo Lectoescritura y Braille y Rehabilitación Visual UPB. Integrante línea de investigación en discapacidad visual y ceguera/Salud pública UPB

Julián Nieto Restrepo

Estudiante de VI semestre de la Facultad de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana. Miembro del Grupo Lectoescritura y Braille y Rehabilitación Visual UPB. Integrante línea de investigación en discapacidad visual y ceguera/Salud pública UPB

Juan Camilo Suárez

Médico, especialista en neuro rehabilitación – rehabilitación neuropsicológica. Investigador en discapacidad visual y ceguera Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)/Grupo Salud Pública UPB, director grupo de Lecto-Escritura Braille y Rehabilitación Visual UPB. Coordinador Unidad de Neuro rehabilitación Instituto Neurológico de Colombia. Docente facultad de medicina y psicología UPB y Universidad CES. Coordinador académico programa Rehabilitación Neuropsicológica Universidad CES. Representante Nodo Antioquia, Red UNESCO Visión Colombia.

Mariana Atehortúa Del Llano

Psicóloga, especialista en rehabilitación neuropsicológica. Unidad de Neuro rehabilitación Motora, Sensorial y del Lenguaje, Fundación Instituto Neurológico de Colombia (INDEC). Docente facultad de Psicología Universidad CES.

---

Autores responsables de correspondencia

Ana María Arango Rivas

ana.arango@hotmail.com

## RESUMEN

La anosognosia de la ceguera o síndrome de Anton es una patología neuropsicológica poco frecuente, que consiste en la negación de la ceguera ante cualquier argumento, y se establece como una causa compleja, poco común y escasamente estudiada de discapacidad visual. Es objetivo realizar una revisión de tema detallada que permita brindar información acerca de una de las causas poco comunes de discapacidad visual como lo es el síndrome de Anton Babinsky. Se implementó una revisión bibliográfica utilizando diferentes bases de datos, donde fueron incluidos artículos de revisión de tema, reportes de caso y artículos de intervención. La enfermedad debería ser vista como un conjunto de diversas lesiones anatómicas con múltiples teorías que la fundamentan, las cuales en última instancia configuran un mismo síndrome clínico, que puede asumir una forma transitoria o permanente. El síndrome de Anton transitorio es la más frecuente.

## Palabras Clave

Síndrome de Anton Babinsky, Estado del arte, Anosognosia de la ceguera.

## ABSTRACT

Anosognosia for blindness or Anton syndrome is a rare neuropsychological pathology, which involves the denial of blindness to any argument, and is set to one, rare and poorly studied complex causes of visual impairment. It provides a brief review of this topic that allows providing detailed information about one of the rare causes of visual impairment such as the Anton Babinski syndrome. A literature review using different databases, which were included review articles subject, case reports and articles of intervention, was implemented. The disease should be viewed as a set of various anatomical lesions with multiple theories that underlie it, which ultimately set the same clinical syndrome, which can take a temporary or permanent basis. Transient Anton's syndrome is the most common.

## Key Words

Anton Babinsky Syndrome, State of Art, Blindness Anosognosia.

## I. INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta la revisión del estado del arte de la Anosognosia de la ceguera o “síndrome de Anton Babinsky”. Para esta revisión el artículo estará dividido en cuatro partes: (a) La descripción original o la forma en que fue inicialmente descrito el síndrome, (b) La epidemiología, (c) La etiología, (d) Las teorías que se tienen acerca de su fisiopatología. Por último, se expondrá una recopilación de casos representativos para terminar con algunas conclusiones.

## II. MÉTODO

La metodología utilizada para la búsqueda fue la utilización del sistema de bases de datos de la Universidad Pontificia Bolivariana, específicamente por medio de la herramienta de Pubmed con las palabras clave “Visual AND Anosognosia”, siendo encontradas para el 12/12/31 únicamente 84 artículos que depurados según el criterio de utilidad y accesibilidad alcanzaron a ser 35 artículos usados para este texto.

La Anosognosia de la ceguera establecida de forma permanente es poco común, con una prevalencia muy baja. Hace parte de una serie de síndromes neuropsicológicos con alta complejidad respecto a su fisiopatología que no son muy estudiados cotidianamente y carecen de investigación fuerte, a diferencia de patologías más comunes.

## III. RESULTADOS

### III.A. Descripción original del “Síndrome de Anton Babinsky”

Gabriel Anton [Žatec 28 de julio de 1858 – 3 de enero 1933] neurólogo y psiquiatra austríaco, describió en 1899 la negación que acompaña a síndromes de ceguera cortical, donde el paciente muestra claros signos de que no puede ver pero niega su déficit al ser confrontado con evidencia, llegando a confabular para ocultarlo (1,2).

Anton afirmó que el síndrome en general se encuentra asociado al daño del área visual primaria con disfunción concomitante del lóbulo parietal,

de mayor frecuencia en el lado derecho que en el izquierdo (1). Como resultado, el área de la corteza parietal que integra la información visual y sensorial se separa de las vías interhemisféricas de asociación (3). Así que el área del habla puede confabular en ausencia del estímulo del área visual dañada (4,5).

Posteriormente Babinski acuñó el término anosognosia a la pérdida de la conciencia e introspección frente a un déficit, en su caso con hemipléjicos que desconocían su condición, en el año de 1914 (6). Definiéndose así el síndrome de Anton, como una forma de anosognosia visual (7).

### III.B. Epidemiología

El síndrome establecido de forma permanente es poco representativo, pero cuando se presenta transitoriamente la Anosognosia, es un fenómeno neuropsicológico común reportado en un 28-85% post ACV derecho o en pacientes con lesiones de los lóbulos parietales y temporales, siendo posible su asociación a hemiparesia, demencia, afasia y ceguera cortical (8). En ocasiones puede ser concomitante a alucinaciones visuales y percepción de movimiento como en el caso de un paciente con un infarto bilateral de la arteria cerebral posterior y daño total de la corteza visual (9).

### III.C. Etiología

La etiología de ésta patología se encuentra explicada por fenómenos tromboembólicos, trauma, infecciones, enfermedades neurodegenerativas, exposición a sustancias tóxicas, causas metabólicas, neoplasias, terapia de electrochoques, transfusiones sanguíneas, cambios repentinos y marcados de la presión intracraneana [PIC] o epilepsia. De igual forma, ésta condición de anosognosia visual puede presentarse como una rara complicación de ceguera cortical que se define como ausencia de visión en presencia de reflejos pupilares normales secundaria a una lesión bilateral de la vía visual o compromiso de los centros visuales de asociación, con o sin daño de V1, junto con alteraciones emocionales y de la memoria (10, 11).

### III.D. Fisiopatología

Para explicar por qué se produce este síndrome han sido establecidas dos teorías fuertes (12):

La primera menciona una posible desconexión del sistema de la conciencia [que está en la parte inferior de los lóbulos parietales] que se relaciona con las áreas de los lóbulos frontales encargados de multitareas complejas y del procesamiento visual (12,13).

La segunda, describe la posibilidad de un daño en el llamado monitor visual [localizado en las áreas de asociación visual] o en las vías que conectan éste último con las áreas involucradas en la producción del discurso, por lo anterior estos pacientes son incapaces de reportar lo que ven y recurren a confabular sus respuestas. Por lo tanto, en el caso que el monitor visual esté íntegro pero recibiendo señales falsas de otro sistema visual mediado por el colículo superior y las regiones temporoparietales; el paciente puede tener la sensación de ver sin poder hacerlo e interpretar incorrectamente imágenes (4, 14, 15).

Sin embargo, estas dos teorías no dan respuesta a todos los casos. Se describió también la posibilidad de que la desconexión interhemisférica podría ser una de las causas del síndrome. Lo anterior fue evidenciado en el caso de un paciente con daño de la rodilla del cuerpo calloso asociado a daño del lóbulo occipital izquierdo (16).

Por otra parte, los científicos McDaniel KD y McDaniel LD, afirmaron que el Síndrome de Anton puede darse aunque el daño sea en partes precorticales de la vía visual; siendo este ocasionado por contusiones bifrontales y neuropatía óptica. Se reportan dos casos que evidencian lo anterior (17, 18).

Al describir el Síndrome de Anton, se hace necesario mencionar el Síndrome de Riddoch en el que el paciente percibe objetos en movimiento pero no estáticos. Esto se debe a la presencia de proyecciones del cuerpo geniculado lateral de V1 a V5 a través de las radiaciones ópticas. Es importante también hablar del síndrome de Charles Bonnet donde el paciente experimenta alucinaciones visuales complejas de gente desconocida y edificios (19, 20, 21).

La compleja sensación visual de la anosognosia se puede explicar en ocasiones debido a que puede aparecer actividad en remanentes de la corteza

occipital incluso si existe un daño grande causante de ceguera cortical. Lo anterior se ve evidenciado en el caso de un paciente con anosognosia [con ceguera cortical] por daño en el área V1 derecha, pero pequeños remanentes íntegros en la izquierda que revelaron actividad en la fMRI mientras realizaba varias tareas, esto podría estar mediado por conexiones extrageniculo-calcarinas entre el nervio óptico y la corteza visual secundaria (22). Su anosognosia se puede explicar porque la percepción visual consciente se conserva sólo cuando no hay daños críticos del área 17 (23). Posteriormente, al paciente se le realizaron estudios que revelaron actividad de V1 en el hemisferio derecho, pero reducción de la activación de V1 en el hemisferio dañado. Como consecuencia de este caso se analizaron áreas adicionales a la corriente ventral, las cuales procesan el estímulo visual en el lóbulo temporal en pacientes con lesiones en V1 y fue observada una desactivación bilateral de V5. Así que, aunque esta región recibe el aporte de V1, la destrucción bilateral de éste no siempre suprime su capacidad de respuesta visual. De otra manera la inactivación podría estar relacionada con una interrupción en la conexión interhemisférica entre V1 y V5 (24).

Entre las hipótesis desarrolladas acerca del síndrome, Zihl y Von Cramon hablaron de las vías alternas subcorticales, formularon la idea de que existen mecanismos neuronales que son responsables de la recuperación visual (25). Ellos sugirieron que la atención selectiva luego del entrenamiento obliga al uso de los campos defectuosos, lo que aumenta la actividad neuronal en áreas de la corteza estriada que rodean a la dañada. Afirman que el colículo superior y los lóbulos parietales pueden estar implicados en mecanismos de atención selectiva (26, 27). Con estos resultados se desafiaría entonces que la ceguera cortical sea irreversible (28).

Por tanto, se está ante la idea de que los pacientes con lesiones en el lóbulo occipital pueden desarrollar una visión residual por medio de mecanismos subcorticales (29, 30). Lo anterior se fundamenta en varios estudios en los cuales se demuestra que la formación de vías alternas específicas aparentemente puede generar una recuperación en casos de escotomas en pacientes parcialmente ciegos por lesiones en la corteza (31, 32). En otros trabajos de investigación encontraron que con un entrenamiento, la

función visual puede mejorar en los pacientes con defectos homónimos tipo hemianopsias, debidos a daños en la vía genículoestriada (25, 33).

A continuación se muestra en la tabla 1, un conjunto de casos con el fin de comparar su sustrato

anatómico y establecer su asociación con las teorías propuestas para explicar el síndrome, además para discutir si para que exista es necesario un único daño anatómico común.

Tabla 1. Casos Clínicos.

Caso clínico	Lesión anatómica	Manifestación
Hombre de 87 años (9).	Isquemia aguda occipitotemporal con extensión al tálamo derecho, infarto occipitoparietal izquierdo e infarto bilateral de la cerebral posterior con daño de la corteza occipital primaria y de asociación.	Hemiparesia izquierda, anosognosia de la ceguera cortical, alucinaciones visuales, incapacidad para percibir los objetos en movimiento.
Hombre de 32 años (24).	Hemorragia intraventricular por ruptura de aneurisma de la arteria cerebral posterior izquierda. Isquemia en lóbulo occipital izquierdo medial y la rodilla del cuerpo caloso.	Anomia táctil izquierda y anosognosia de la ceguera cortical.
Mujer de 80 años (12)	Atrofia e infartos antiguos en el lóbulo occipital derecho, parte posteroinferior del lóbulo temporal derecho, lóbulo parietal derecho, lóbulo parietal izquierdo y en el giro precentral izquierdo.	Pérdida progresiva de la memoria seguida de alucinaciones visuales, paranoia, agitación y comportamiento agresivo, ceguera cortical con anosognosia.
Hombre de 59 años (34).	Resección de globo ocular derecho hace 25 años secundaria a trauma.	Defectos visuales, paresia moderada de la parte baja facial izquierda, paresia leve de la pierna izquierda, hiperreflexia en miembro inferior izquierdo y Babinsky en pie izquierdo. Déficit severo de memoria reciente y anosognosia de la ceguera.
Hombre de 29 años (17).	Meningioma que comprime y desplaza los lóbulos frontales, el sistema ventricular, la hoz y la parte anterior del cuerpo caloso.	Incontinencia urinaria, ataxia, hipomanía, retraso mental, anosognosia de la ceguera por atrofia ocular bilateral que desapareció al realizar resección del tumor.
Mujer de 79 años (11)	ACV isquémico con afectación del lóbulo temporal derecho y occipital bilateral. ACV isquémico con afectación del área temporal medial izquierda ACV isquémico en hemisferio derecho	Heminanopsia homónima, anosognosia de la ceguera cortical con confabulación, hemiparesia derecha y afasia no especificada.
Mujer de 32 años (35).	Iatrogenia en test de dominancia hemisférica con amobarbital intracarotídeo en el lado derecho. Lesiones previas con atrofia del hemisferio cerebral izquierdo, encefalomalacia en el lóbulo parietal medial y occipitoparietal posterior.	Anosognosia de hemianopsia y hemiparesia derecha.
Mujer de 83 años (4).	Infarto agudo occipital derecho y parieto-occipital izquierdo, isquemia periventricular generalizada.	Hemiparesia derecha, disfasia y anosognosia de la ceguera cortical.

#### IV. CONCLUSIONES

Durante revisión y el desarrollo del artículo se pudo apreciar la gran cantidad de teorías que existen para explicar el síndrome Anton Babinsky que en ocasiones la generalización del mismo pueden servir para algunos casos, pero en general tiende a individualizarse por cada paciente una ubicación específica del sustrato anatómico siendo más bien un conjunto de diversas lesiones con múltiples teorías que muestran cómo interactúan para generar la anosognosia de la ceguera.

Es curioso el contraste de la frecuencia de presentación entre la forma transitoria y la permanente pues ésta última es un síndrome poco común, mientras que la primera puede presentarse con mucha mayor frecuencia, pero por su modo de presentación es poco documentada y abre interrogantes acerca de cómo se integran todas las áreas cerebrales para explicar la fisiopatología y aún más la forma en que estos circuitos neuronales se adaptan para sortear este tipo de lesiones.

Se puede afirmar que debido a su complejidad y escasa presentación es un síndrome huérfano dentro de las alteraciones neurológicas causantes de discapacidad visual y que es necesaria su búsqueda exhaustiva para encontrar un mayor número de casos con el objetivo de comenzar a dar explicaciones más certeras que permitan entenderle a cabalidad y a su vez contribuyan a esclarecer más las interacciones de las redes neuronales que se establecen.

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stone SP, Halligan PW, Greenwood RJ. The incidence of neglect phenomena and related disorders in patients with an acute right or left hemisphere stroke. *Age Ageing*. 1993 Jan;22(1):46–52.
2. Goldenberg G, Müllbacher W, Nowak A. Imagery without perception—a case study of anosognosia for cortical blindness. *Neuropsychologia*. 1995 Nov;33(11):1373–82.
3. Bartolomeo P. Visual neglect. *Curr Opin Neurol*. 2007 Aug;20(4):381–6.
4. Maddula M, Lutton S, Keegan B. Anton's syndrome due to cerebrovascular disease: a case report. *J Med Case Rep*. 2009 Sep 9;3:9028.
5. Gazzaniga MS: *The Bisected Brain*. New York: Appleton-Century-Crofts; 1970.
6. Skalski JH. Joseph Jules François Félix Babinski (1857-1932). *J Neurol*. 2007 Aug;254(8):1140–1.

7. Contardo D, Mazzei M, Volpacchio M, Bergroth B, Zopatti D, Melero M. Anosognosia visual (Síndrome de Anton). *Medicina (Buenos Aires)*. 2006;66:562.
8. Sinanović O. Neuropsychology of acute stroke. *Psychiatr Danub*. 2010 Jun;22(2):278–81.
9. Mirmadjlessi N, Agarwal S, Pipia PA. Anton Syndrome: A Case Report. *PM&R*. 2009 Sep;1(9):S268–S269.
10. Flanagan C, Kline L, Curé J. Cerebral blindness. *Int Ophthalmol Clin*. 2009;49(3):15–25.
11. Dalman JE, Verhagen WIM, Huygen PLM. Cortical blindness. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 1997 Dec;99(4):282–6.
12. Davis GP, Sewell RA, Levy B, Price BH, Cunningham MG. An atypical presentation of anton syndrome in a patient with preserved cognition despite multiple cerebral infarcts: a case report. *CNS Spectr*. 2009 Jan;14(1):15–8.
13. McGlynn SM, Schacter DL. Unawareness of deficits in neuropsychological syndromes. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1989 Mar;11(2):143–205.
14. Heilman KM. Anosognosia: possible neuropsychological mechanisms. En *Awareness of Deficit after Brain Injury: Clinical and Theoretical Issues*. Edited by Prigatano FP, Schacter DL. New York: Oxford University Press; 1991:53-62.10. Gazzaniga MS: *The Bisected Brain*. New York.
15. Heilman KM, Barrett AM, Adair JC. Possible mechanisms of anosognosia: a defect in self-awareness. *Philos. Trans. R. Soc. Lond, B, Biol. Sci*. 1998 Nov 29;353(1377):1903–9.
16. Verslegers W, De Deyn PP, Saerens J, Marien P, Appel B, Pickut BA, Et al. Slow progressive bilateral posterior artery infarction presenting as agitated delirium, complicated with Anton's syndrome. *Eur Neurol*. 1991;31(4):216–9.
17. Wessling H, Simosono CL, Escosa-Bagé M, De Las Heras-Echeverría P. Anton's syndrome due to a giant anterior fossa meningioma. The problem of routine use of advanced diagnostic imaging in psychiatric care. *Acta Neurochir (Wien)*. 2006 Jun;148(6):673-5; Discussion 675.
18. McDaniel KD, McDaniel LD. Anton's syndrome in a patient with posttraumatic optic neuropathy and bifrontal contusions. *Arch Neurol* 48: 101–105.
19. Riddoch G: Dissociation of visual perceptions due to occipital injuries, with especial reference to appreciation of movement. *Brain*. 1917;40:15-57.
20. Zihl J, von Cramen D, Mai N. Selective disturbance of movement vision after bilateral brain damage. *Brain*. 1983;106:313-340.
21. Zeki S. Cerebral akinetopsia (visual motion blindness). A review. *Brain*. 1991; 114:811-824.
22. Spelmann R, Gross RA, Ho SU, Leestma JE, Norcross KA. Visual evoked responses and postmortem findings in a case of cortical blindness. *Trans Am Neurol Assoc*. 1977; 102:157–60.
23. Celesia GG, Bushnell D, Toleikis SC, Brigell MG. Cortical blindness and residual vision: is the "second" visual system in humans capable of more than rudimentary visual perception?. *Neurology*. 1991 Jun;41(6):862–9.

24. Abutaleb J, Arcari C, Rocca MA, Rossi P, Comola M, Comi GC, Et al. Anton's syndrome following callosal disconnection. *Behav Neurol.* 2007;18(3):183–6.
25. Zihl J, von Cramon D. Restitution of visual field in patients with damage to the geniculostriate visual pathway. *Hum Neurobiol.* 1982 Mar;1(1):5–8.
26. Bach y Rita P. Central nervous system lesions: sprouting and unmasking in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1981 Sep;62(9):413–7.
27. Bach-y-Rita P. Brain plasticity as a basis of the development of rehabilitation procedures for hemiplegia. *Scand J Rehabil Med.* 1981;13(2-3):73–83.
28. Balliet R, Blood KM, Bach-y-Rita P. Visual field rehabilitation in the cortically blind? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.* 1985 Nov;48(11):1113–24.
29. Richards W. Visual processing in scotomata. *Exp Brain Res.* 1973 Jun 29;17(4):333–47.
30. Perenin MT, Jeannerod M. Residual vision in cortically blind hemiphiels. *Neuropsychologia.* 1975 Jan;13(1):1–7.
31. Cowey A, Weiskrantz L. A perimetric study of visual field defects in monkeys. *Q J Exp Psychol.* 1963; 15: 91–115.
32. Weiskrantz L, Cowey A, Passingham C. Spatial responses to brief stimuli by monkeys with striate cortex ablations. *Brain.* 1977 Dec;100(4):655–70.
33. Zihl J. Recovery of visual functions in patients with cerebral blindness. Effect of specific practice with saccadic localization. *Exp Brain Res.* 1981;44(2):159–69.
34. Albert ML, Reches A, Silverberg R. Hemianopic colour blindness. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.* 1975 Jun;38(6):546–9.
35. Hamberger M. Transient Anton Syndrome during intracarotid amobarbital testing in a patient with preexisting hemianopsia. *Archives of Clinical Neuropsychology.* 1998 Feb 1;13 (1):115.



# ISLAS CENTRALES DESPUÉS DE CIRUGÍA CON LÁSER EXCÍMER

Javier Tomás Juan, OD, MSc  
Diplomado de Óptica y Optometría  
Máster en Optometría Avanzada y Ciencias de la Visión  
Universidad de Valencia, Universidad de Alicante. España

---

Autores responsables de correspondencia

Javier Tomás Juan  
javier.tomas@live.com

## RESUMEN

La formación de islas centrales suele producirse tras tratamientos de cirugía refractiva corneal PRK o LASIK. El presente artículo pretende mostrar la importancia de un diagnóstico correcto de las islas centrales después de tratamientos refractivos a optometristas, mostrando cuáles son las principales causas de aparición, la sintomatología que producen y su posible tratamiento. Para la realización del artículo, se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed de los principales artículos indexados en los últimos 20 años, en revistas como Korean Journal Ophthalmology, Journal of Cataract & Refractive Surgery, Journal of Refractive Surgery, Archives Ophthalmology, y Ophthalmic SurgeryLasers. Adicionalmente, se utilizaron como fuente bibliográfica diversos libros especializados en cirugía refractiva corneal. Los estudios revisados, sugieren que la irregularidad en la topografía corneal provoca una disminución de la Agudeza Visual del paciente, soliendo remitir con el tiempo la isla central en tratamientos PRK miópicos, no remitiendo por el contrario después de LASIK miópico. Mejoras en el hardware y en el software se han introducido con el objetivo de reducir la incidencia de islas centrales. A pesar de las mejoras introducidas, los pacientes que presentan islas centrales suelen tener síntomas visuales que afectan a su calidad de visión, por lo que el único tratamiento posible para eliminar las irregularidades corneales, será la ablación guiada por frente de onda [PTK] o ablación guiada por topografía.

## Palabras Clave

Isla central, irregularidad corneal.

## ABSTRACT

The formation of central islands usually occurs after refractive corneal surgery treatments PRK or LASIK. This paper aims to show the importance of a correct diagnosis of the central islands after refractive treatments to optometrists, showing which are the main causes for the appearance, the symptomatology that produce and its possible treatment. For carrying out the article, was performed a bibliographic search of the main articles indexed in Pubmed in the last 20 years, in journals as Korean Journal Ophthalmology, Journal of Cataract & Refractive Surgery, Journal of Refractive Surgery, Archives Ophthalmology, and Ophthalmic Surgery Lasers. Additionally, various specialized books in refractive corneal surgery were used such as bibliographical source. The revised studies, suggest that the irregularity in the corneal topography causes a decrease in the patient's visual quality, subsiding over time the central island in myopic treatments PRK, not subsiding, on the contrary, after myopic LASIK. Improvements in hardware and software have been introduced with the aim of reducing the incidence of central islands. Despite the improvements, patients with central islands often have visual symptoms which affect their vision quality, so the only way to remove the corneal irregularities will be the wavefront-guided ablation (PTK) or the topography-guided ablation.

## Key Words

Central island, corneal irregularity.

## I. INTRODUCCIÓN

El procedimiento de cirugía refractiva corneal mediante láser Excímer, utilizando las técnicas quirúrgicas PRK o LASIK en ocasiones suele producirse una zona con mayor curvatura al resto de la superficie corneal, produciéndose con más frecuencia después de tratamientos de PRK y con menor frecuencia tras LASIK (1). El área donde se produce el incremento de la curvatura corneal, se denomina isla central, siendo definida como una zona de elevación en la topografía corneal, o como un área de mayor poder refractivo de entre 1.5 a 3.00 Dioptrías o superior y de entre 1.5 a 2.5 mm de diámetro o superior (2,3), formada después de la aplicación del láser Excímer para la corrección de los errores refractivos miópicos (1).

Se han realizado varias clasificaciones para determinar el diámetro de la isla central y su potencia, principalmente para poder definir las con exactitud desde el punto de vista clínico y científico. La Clasificación de Levin, define las islas centrales como cualquier parte de la zona tratada que está rodeada por áreas de curvatura inferiores en más del 50 % de su límite durante los 3 meses posteriores a la intervención de la cirugía refractiva (1,4), clasificándolas como Grado A [inferior a 3.0 Dioptrías en altura] (1,4), Grado B [superior a 3.0 Dioptrías pero inferior a 3 mm de diámetro], (1,4) y Grado C (superior de 3.0 Dioptrías y superior a 3 mm de diámetro). 1,4 La Clasificación de Machat definió a la isla central como al menos la diferencia entre 1.00 a 3.00 Dioptrías en altura, con diámetro comprendido entre 1 a 3 mm medidas en el primer mes tras la intervención quirúrgica (1,5). La Clasificación de Krueger define a las islas centrales como más de 3.00 Dioptrías en altura y diámetro superior a 1.5 mm(1,6).

La incidencia de islas centrales suele producirse frecuentemente en el postoperatorio inmediato considerándose que después de PRK suelen ser transitorias resolviéndose espontáneamente con el tiempo sin necesidad de un segundo tratamiento (1,7). Por el contrario, las islas centrales después de LASIK miópico suelen ser bastante más resistentes.

El objetivo del presente artículo es brindar herramientas al profesional de la salud visual sobre

las principales pruebas para el diagnóstico clínico de las islas centrales, mostrando especial atención en su etiología como medida de prevención y su posible tratamiento.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente artículo, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica en Pubmed de los principales artículos indexados en los últimos 20 años, en las revistas Korean Journal Ophthalmology, Journal of Cataract & Refractive Surgery, Journal of Refractive Surgery, Archives Ophthalmology, y Ophthalmic Surgery Lasers. Adicionalmente, se utilizaron como fuente bibliográfica diversos libros especializados en cirugía refractiva corneal.

## III. DIAGNÓSTICO DE LA ISLA CENTRAL

Las islas centrales se diagnostican principalmente mediante topografía corneal, mediante el análisis de los mapas refractivo y de elevación anterior. Los mapas de elevación anterior obtenidos mediante topógrafos corneales, son un método muy fiable para la detección y conocimiento de la magnitud de las islas centrales (8), encontrándose una asociación entre el patrón topográfico de la isla central con la irregularidad de los anillos de Plácido de los topógrafos (7).

Además de la topografía corneal, son muy útiles los exámenes mediante biomicroscopía corneal, demostrándose en algunas situaciones muy avanzadas la presencia de depósitos de hierro en pacientes con islas centrales intervenidos de PRK con láser Excímer (9):

Estudios científicos demuestran que en el análisis mediante microscopía confocal en pacientes con islas centrales, se observa que las células epiteliales de la córnea tienen una apariencia normal, mostrándose las células superficiales con su morfología poligonal normal, las células intermedias aladas y las células basales bien definidas, no observándose cambios en el seguimiento postoperatorio en las células epiteliales en un rango comprendido de 8 a 12 años tras la intervención quirúrgica (10).

### III. A. ETIOLOGÍA POR LA QUE SE PRODUCEN LAS ISLAS CENTRALES

Las principales causas o factores por las que se pueden producir las islas centrales en tratamientos de cirugía refractiva con láser Excímer son: defectos epiteliales persistentes o irregularidades epiteliales (7), mala hidratación durante la intervención quirúrgica (1), restos en el estroma corneal que no se hayan eliminado correctamente durante la intervención modificando el patrón de ablación corneal (11), técnicas de ablación de zona única (1), moderada a elevada miopía a corregir (1), diámetros grandes de zona óptica (1), o una inadecuada homogeneidad del láser (11). Es conveniente tener un adecuado conocimiento de los mismos con el objetivo de intentar evitar la posible aparición de islas centrales, o entender el origen de la misma.

- **Hidratación:** La formación de islas centrales después de PRK puede ser debido a diferencias en la hidratación del estroma corneal, existiendo mayor hidratación en la superficie corneal central que en la periferia, causando por lo tanto menor tasa de ablación en la zona corneal central (1,12). Comprender los cambios de hidratación corneal entre el centro y la periferia corneal, puede contribuir a entender con más lógica la etiología de las islas centrales (13). Tayler et al. postularon que la variación en el estroma intermedio después de LASIK podía provocar una distribución no homogénea de la película lagrimal sobre el epitelio corneal central, no existiendo ninguna correlación entre los mapas topográficos obtenidos y la Agudeza Visual Corregida [BCVA] (1).
- **Perfiles de ablación de zona única:** Mediante ablaciones de zona única, está documentado que existe mayor probabilidad de incidencia de islas centrales (1). Las ablaciones multizona, sin embargo, permiten una recuperación visual más rápida y una mejor Agudeza Visual Corregida [BCVA] demostrando su eficacia en la disminución de la incidencia de islas centrales (14).
- **Homogeneidad de láser:** La homogeneidad del haz láser es esencial para una ablación suave, por lo que se considera que la aparición de islas centrales se debe principalmente a desviaciones inducidas por los perfiles de ablación láser. Las islas centrales se producen con mayor frecuencia

en láseres de campo ancho debido a la imprecisión en la homogeneidad del haz (15). Con sistemas de haz de hendidura o de punto flotante, debido a que estos últimos realizan los perfiles corneales más uniformes, no se producen islas centrales (11).

La teoría de Machat postula que el estroma central podría ser menos corregido que la periferia media corneal debido a la onda de choque acústica mediante la utilización de un láser de haz ancho [VISX] por una inadecuada hidratación durante la operación (1,16). La incidencia de islas centrales con el VISX STAR es inferior que en el modelo anterior, debido a que VISX modificó su algoritmo y desarrolló un factor para la prevención de las islas centrales que permite añadir pulsos adicionales en la zona óptica central de 2.5 mm, comenzando a tratar en primer lugar la zona de ablación central (1). Modificaciones del software y hardware permiten la reducción de la formación de las islas centrales, siendo incorporados actualmente algoritmos anti islas centrales (15).

- **Profundidad de la ablación:** La incidencia de las islas centrales se incrementa con el aumento del diámetro de ablación (1). La aparición de islas centrales es directamente proporcional a la profundidad de la ablación (11), por lo que según el Algoritmo de Munnerlyn a mayor profundidad de ablación se corregirán mayores errores refractivos, por lo que se deduce que también se incrementan las islas centrales con altos errores refractivos.
- **Aspirador de partículas:** Estudios científicos demuestran que un inadecuado uso del aspirador de partículas durante la intervención quirúrgica puede ser uno de los motivos por los que se produzcan las islas centrales después de Laser In Situ Keratomileusis [LASIK] (17).

### III.B. SINTOMATOLOGÍA

Las islas centrales, pueden causar síntomas visuales al paciente, produciendo principalmente una disminución significativa de la Agudeza Visual, glare, imágenes fantasmas, imágenes distorsionadas, halos o incluso llegando a producir diplopía monocular debido al astigmatismo irregular (1,18). En el caso de que la isla central no remitiese ésta produce una disminución de la Agudeza Visual

Corregida [BCVA] del paciente. En pacientes con islas centrales, existen diferencias estadísticamente significativas entre la Agudeza Visual no Corregida [UCVA] y la BCVA postoperatoria, no existiendo evidencias científicas de que esté relacionada con el error refractivo preoperatorio, espesor corneal, edad del paciente, sexo y la corrección del astigmatismo (1,2). Estudios científicos demuestran que las islas centrales de más de 1.8 mm o 3.0 Dioptrías se correlacionan significativamente con una menor Agudeza Visual no corregida [UCVA], persistiendo la mayoría de islas centrales que se producen con LASIK más de 6 meses (19).

### III.C. TRATAMIENTO

Debido a que una isla central producida después de la ablación mediante láser Excímer la superficie corneal está alterada, existiendo una zona de elevación o incremento del poder dióptrico de la córnea en primer lugar habrá que esperar un tiempo prudencial para ver si la isla central remite con el tiempo, debido a que tal como se ha documentado la aparición de islas centrales después de PRK suele remitir, no sucediendo lo mismo con las islas centrales después de LASIK que suelen ser más resistentes. Si se toma la decisión de realizar una segunda intervención, el único tratamiento posible para eliminar la irregularidad topográfica como para reducir los posibles síntomas visuales del paciente, es mediante técnicas quirúrgicas de ablación personalizada guiada por frente de onda, denominada comúnmente Queratectomía Fototerapéutica [PTK] (20), o una ablación guiada por topografía con el objetivo de regularizar la superficie corneal. Estudios científicos demuestran que en el tratamiento con Queratotomía Fototerapéutica [PTK], se observa una disminución de la altura de la isla central, asociándose a una mejora de la Agudeza Visual Corregida del paciente [BCVA] (20).

### IV. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista clínico hay que evitar la presencia de islas centrales por las alteraciones visuales y topográficas que puede provocar al paciente. Las revisiones postoperatorias realizadas principalmente con dispositivos clínicos, representan una

ayuda muy útil para el diagnóstico temprano de las islas centrales, con el objetivo de poder facilitar al paciente lo más pronto posible un tratamiento eficaz. Aunque en los últimos años se han producido importantes avances en la prevención de las islas centrales, es necesario concienciar al personal sanitario de las alteraciones que producen en la visión del paciente y cómo prevenirlas.

### V. AGRADECIMIENTOS

A Manuel Alejandro Amaya Alcaraz por su colaboración en la revisión de este trabajo.

### VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lee JS, Joo CK. Central islands after LASIK detected by corneal topography. *Korean J Ophthalmol.* 2001 Jun; 15(1):8-14.
2. Kang SW, Chung ES, Kim WJ. Clinical analysis of central islands after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 2000 Apr; 26(4):536-42.
3. Manche EE, Maloney RK, Smith RJ. Treatment of topographic central islands following refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 1998 Apr; 24(4):464-70.
4. Levin SL, Carson CA, Garrett SK, Taylor HR. Prevalence of central island after excimer laser. *J Cataract Refract Surg.* 1995; 21:21-26.
5. Maguen E, Machat JJ. Complications of photorefractive. En: Salz JJ, ed. *Corneal Laser Surgery.* St. Louis, MO: Mosby-Year Book; 1995. p. 143-158.
6. Krueger RR, Saedy NF, McDonnell PJ. Clinical analysis of steep central islands after excimer laser photorefractive keratectomy. *Arch Ophthalmol.* 1996; 114:377-381.
7. Abbas UL, Hersh PS. Early corneal topography patterns after excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *J Refract Surg.* 1999 Mar-Apr; 15(2):124-31.
8. Jeong SY, Chin HS, Oh JH. Anterior elevation maps as the screening test for the ablation power of previous myopic refractive surgery. *Korean J Ophthalmol.* 2006 Mar; 20(1):13-7.
9. Krueger RR, Tersi I, Seiler T. Corneal iron line associated with steep central islands after photorefractive keratectomy. *J Refract Surg.* 1997 Jul-Aug; 13(4):401-3.
10. Dua HS, Miri A, Alomar T, Yeung AM, Said DG. The role of limbal stem cells in corneal epithelial maintenance: testing the dogma. *Ophthalmology.* 2009 May; 116(5):856-63.
11. Müller B, Boeck T, Hartmann C. Effect of excimer laser beam delivery and beam shaping on corneal sphericity in photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg.* 2004 Feb; 30(2):464-70.
12. Oshika T, Klyce SD, Smolek MK, McDonald MB. Corneal hydration and central islands after excimer laser photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg.* 1998 Dec; 24(12):1575-80.

13. Lin DT. Corneal topographic analysis after excimer photorefractive keratectomy. *Ophthalmology*. 1994 Aug; 101(8):1432-9.
14. Carones F, Brancato R, Morico A, Venturi E, Gobbi PG. Evaluation of three different approaches to perform excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1996 May; 27(5 Suppl):S458-65.
15. Förster W, Clemens S, Brüning, Magnago T, Elsner C, Krueger R. Steep central islands after myopic photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg*. 1998 Jul; 24(7):899-904.
16. Machat J. Complications from PRK. International edition. *Ocular Surg*. 1993; 4:11-15.
17. Cua IY, Pepose JS. Proper positioning of the plume evacuator in the VISX Star3 excimer laser minimizes central island formation in patients undergoing laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg*. 2003 May-Jun; 19(3):309-15.
18. Castillo A, Romero F, Martin-Valverde JA, Diaz-Valle D, Toledano N, Sayagues O. Management and treatment of central steep islands after excimer laser photorefractive keratectomy. *J Refract Surg*. 1996 Sep-Oct; 12(6):715-20.
19. Tsai YY, Lin JM. Natural history of central islands after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 2000 Jun; 26(6):853-8.
20. Cheng AC, Lam DS. Central island treatment using Technolas 217 based on Orbscan II assessment. *J Refract Surg*. 2005 May-Jun; 21(3):294-6.



## Guía para los Autores

La Revista Usta Salud Optometría es una publicación anual de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga que recoge resultados de investigación y meta-análisis inter y transdisciplinarios que permitan presentar trabajos inéditos, acumular y debatir saberes y conocimientos sobre la salud visual colombiana y latinoamericana, así como aportes a la investigación visual desde las diversas perspectivas disciplinarias tales como las neurociencias, la psicología, la psiquiatría, la oftalmología, la pedagogía, la epidemiología y la salud pública.

Su base es el programa de especialización en Segmento anterior y lentes de contacto de la Universidad Santo Tomás de Aquino, Bucaramanga, Santander. Se dirige a personas interesadas en la teoría y la práctica de estudiar, investigar, analizar y profundizar sobre los avances en salud visual, en tratamientos e intervenciones, así como en los diseños, evaluación, y comparación de programas y políticas en salud visual.

Acepta artículos en español e inglés, en especial, aquellos derivados de investigaciones formalmente avaladas por instituciones universitarias, centros de investigación y entidades financiadoras públicas y privadas.

Actualmente, la Revista Usta Salud Optometría se encuentra registrada en el índice Bibliográfico Nacional Publindex y se acoge a los criterios de Calidad Científica establecidos por Colciencias teniendo presente de igual manera parámetros de publicación de artículos biomédicos desde la normativa Vancouver. Recibe artículos que correspondan a la siguiente tipología y que sean inéditos y originales (sin publicación parcial o total):

- 1) Artículo de investigación científica o tecnológica. Se presenta detalladamente los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura contiene cuatro apartes: Introducción (incluye los fundamentos teóricos más relevantes para la comprensión del problema de investigación), Métodos, Resultados y Discusión.
- 2) Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados derivados de una investigación terminada, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.
- 3) Artículo de revisión. Manuscrito resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.
- 4) Análisis breves sobre trabajos, eventos, procesos locales y proyectos en curso que sean de interés para la comprensión de la Salud Visual.
  - Las opiniones y afirmaciones que aparecen en los artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores.
  - Las contribuciones pueden escribirse en español o inglés
  - Cada artículo que quiera ponerse en consideración de esta revista debe enviarse en uno o varios archivos adjuntos (attachments) de correo electrónico en Word para Windows (\*.doc) que cumplan con las indicaciones que se enuncian a continuación.
  - Todo artículo tipo 1), 2) y 3) deberá venir con una primera página (portada) sin numerar en la que figure en primer lugar el título del trabajo seguido de un asterisco que remita a una nota a pie de página en donde se especifican las características de la investigación, la financiación y los avales.
  - Posteriormente, en la misma página, deben aparecer los respectivos reconocimientos a los colaboradores y autores del artículo. De los últimos debe incluirse el nivel académico del autor (su título o títulos más avanzados), su filiación institucional y su dirección electrónica, la cual es obligatoria.



- Aclarar los autores corresponsales, el nombre, dirección postal, números de teléfono y fax, y dirección electrónica del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito; el autor corresponsal debe indicar claramente si puede publicarse o no su dirección electrónica
- Encabezamiento de página o título abreviado del artículo no mayor a 40 caracteres (incluido signos de puntuación y espacios entre palabra y palabra).
- Se requiere también, en páginas apartes (posterior a la portada), un resumen en español del artículo (entre 200 y 250 palabras), precedido por el título del artículo SIN el nombre del autor o de los autores, con el subtítulo “Resumen”.
- En el resumen deben indicarse los objetivos del estudio, los procedimientos básicos incluido la selección de la muestra, los métodos de observación y análisis, los resultados más destacados (datos concretos y en lo posible su significación estadística) y las principales conclusiones.
- A continuación ponga algunas palabras claves en español (de 3 a 10) que rápidamente permitan identificar el tema del artículo. Luego debe venir la traducción al inglés del título del artículo, con el subtítulo “Abstract” y la traducción al inglés del resumen, seguida de la traducción de las palabras clave (Keywords).
- Los artículos deben tener mínimo 20 páginas y máximo 25 en papel tamaño carta, escritas a doble espacio en Arial, con un tamaño de letra de 12 puntos, incluida la lista de referencias bibliográficas. Las notas pueden ir a pie de página o todas al final, en lo posible con el estilo automático de Word para las notas (“texto nota pie” o “footnote text”).
- El número de página se ubicará en el ángulo superior o inferior derecho de cada página.
- Después de los resúmenes y palabras clave, en página aparte se debe empezar de nuevo con el título del artículo SIN asterisco final y SIN el nombre del autor o de los autores.
- La información estadística o gráfica debe agruparse en tablas o gráficos. Cada una de las tablas (o de los gráficos) debe ir con numeración seguida y con un subtítulo que empiece con “Tabla n:” y luego indique muy brevemente el contenido de dicha tabla. Las tablas y gráficos deben venir acompañados de sus fuentes de manera clara, dentro del texto o en notas a pie de página, de tal forma que pueda comprobarse sin inconvenientes la procedencia de los datos. También debe decirse expresamente cuáles tablas o gráficos fueron elaborados por el autor o los autores.
- Dentro del texto del artículo, cada tabla o gráfico debe referenciarse por su número no por frases como “la tabla siguiente” o “el gráfico anterior”, pues la diagramación puede exigir colocar la tabla o gráfico en un lugar no tan cercano a la línea en la que se referencia. Recuerde que todas las explicaciones de las abreviaturas en las tablas se deben escribir como notas a pie de tabla con la secuencia de los símbolos: \*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, ††, ‡‡.
- Cuando el artículo incluya fotografías o ilustraciones (figuras), inicialmente basta el archivo digital respectivo, que puede enviarse dentro del texto si no es muy pesado, o en archivo anexo. Cada uno de estos diagramas, dibujos, figuras fotografías o ilustraciones debe tener un tamaño de 127 x 173 mm aproximadamente e ir con numeración seguida y con un subtítulo que empiece con “Figura n” y luego indique muy brevemente el contenido de dicha figura. Las figuras deben venir acompañados de sus fuentes de manera clara, dentro del texto o en notas a pie de página, de tal forma que pueda comprobarse sin inconvenientes su procedencia o autoría.
- También debe decirse expresamente cuáles figuras fueron elaborados por el autor o los autores. No debe incluirse material gráfico sujeto a “copyriht” u otros derechos de autor sin haber obtenido previamente el permiso escrito respectivo. Dentro del texto del artículo, cada figura debe reverenciarse por su número y no por frases como “la figura siguiente” o “la figura anterior”, pues la diagramación puede exigir colocar la figura en un lugar no tan cercano a la línea en la que se referencia.
- Se pueden incluir apéndices, si es necesario. Al final del texto del artículo, y después de los anexos si los hay, se debe incluir una lista de referencias bibliográficas que contenga todas y solas las referencias citadas dentro del texto, en los anexos y en las notas. Recuerde que las referencias deben

enumerarse con números arábigos y el orden es el de aparición dentro del texto.

- Se utilizará el sistema de referencias Vancouver, por lo cual en el texto sólo se incluye el número arábigo consecutivo de aparición (para enumerar al final de todo el manuscrito todos los datos de las referencias).
- Referencias bibliográficas: recuerde que el formato es Vancouver, por lo cual se le recomienda leer la guía para la elaboración de referencias de los artículos, dependiendo del material que emplea para su escrito.
- La revista con consentimiento del autor o autores, realizará los cambios editoriales que sean necesarios para darle al artículo la mayor claridad, precisión y coherencia posibles. En consecuencia, se recomienda a los autores que escriban con el mayor rigor y buena ortografía, párrafos homogéneos y claros y los signos de puntuación de manera precisa. Por favor, evítese las redundancias en el texto y el uso reiterativo de siglas; estas no reemplazan la palabra en cuestión y hacen que los lectores se fatiguen y pierdan incentivos para leer su texto, por lo cual debe anexar su consentimiento para realizar aquellos cambios que por edición se consideren necesarios realizar a su artículo.
- Debe anexarse carta de compromiso del autor que lo responsabilice de la información, conceptos y material expuesto en la publicación y que UstaSalud Optometría actúa simplemente como medio editor de dichos conceptos.
- Si el estudio ha involucrado la participación de seres humanos o animales, debe certificarse que los procedimientos aplicados a estos se ajustan a los estándares de ética del comité institucional, regional o nacional responsable de la experimentación con humanos o la Declaración de Helsinki 19875 con revisión en 1983 o las normas locales de experimentación con animales establecidas por dicha Sociedad Protectora (resolución 008430/93 del Ministerio de Salud).
- Las fechas de recepción de artículos para el año 2011 se realizará en los meses de Mayo a Julio,

con dos semanas para la revisión del cumplimiento general de las normas de presentación enunciadas por parte del Comité Editorial. Posteriormente será enviado a evaluación por parte de los asesores científicos por un plazo máximo de tres meses para la respuesta de aceptación o no aceptación del artículo para publicación en la revista.

- Durante el proceso de evaluación, los nombres de los autores y de los evaluadores no serán dados a conocer.
- El autor del artículo recibirá respuesta de aceptación, aplazamiento por correcciones y sugerencias, o rechazo. En caso de ser aceptado, el artículo será incluido en la siguiente edición de la revista. Si el artículo demanda correcciones, el autor tendrá un plazo de 2 meses para realizarlas y enviarlo nuevamente. Si es rechazado, se devolverá el trabajo al autor.

Para la recepción de artículos se puede dirigir a la siguiente dirección o al correo electrónico:

Señores  
 Revista Ustasalud Optometría  
 Facultad de Optometría  
 Universidad Santo Tomás  
 Km. 6 vía Piedecuesta. Edificio Santander 3er piso  
 Floridablanca, Santander. Colombia  
 Correo electrónico: [ustasaludoptostabuca.edu.co](mailto:ustasaludoptostabuca.edu.co)

### **I. Guía para la elaboración de referencias bibliográficas de los artículos**

Deben estar enumeradas consecutivamente, siguiendo el orden en que se mencionan por vez primera en el texto. Identificar las referencias del texto, las tablas y las leyendas con números arábigos entre paréntesis. Las que se citan solo en tablas o leyendas de figuras deben numerarse en función de la secuencia establecida por la primera identificación del texto de una tabla o figura concreta.

A continuación se le presenta el contenido y el orden que debe incluir al momento de hacer la referencia del material que emplea para su artículo.

## I.A. Artículos de Revistas

### 1. Artículo estándar

1. Apellidos e iniciales de los primeros seis autores que deben ir en letras altas y bajas, no en letras mayúsculas. Si son más de seis autores, cite hasta el sexto y luego ponga Et al. [si el autor es un grupo de investigación, anote el nombre del grupo de investigación. Si parte de los autores son individuales y colectivos, empiece por los individuales y sepárelos de los colectivos a través de un punto y coma].

2. Título del trabajo en su versión original sin traducir

3. Título abreviado de la revista (tal como aparece en PubMed/IndexMedicus) en que este artículo se publica

4. Año de la publicación que puede incluir mes [tres primeras letras en inglés] y día

5. Volumen y el Número, éste último entre paréntesis

6. Páginas. Especificando página inicial - final. Para abreviar se indica el final con un solo dígito cuando son de la misma familia.

7. Si tiene un identificador único en una base de datos, opcionalmente se puede añadir [por ejemplo: PubMed;PMID 12140307].

8. Si el artículo es producto de un ensayo clínico, incluya adicionalmente el número de registro del ensayo clínico [por ejemplo: ClinicalTrials.gov. registrationnumber: NCT00065988].

## I.B. Libros y Otras Monografías

### 2. Libros

1. Apellidos e iniciales de todos los autores [o editores, compiladores, etc.] o el nombre completo de una entidad colectiva [se debe precisar poniendo la palabra editor /editores o compilador /compiladores después de citar los apellidos e iniciales, cuando son autores, no es necesario aclarar que sean los autores].

2. Título

3. Número de la edición [conserve la misma forma en todas las referencias, es decir, 2nd, 2ª]

4. Lugar de publicación [ciudad]

5. Casa Editorial o Editorial

6. Año

### 3. Capítulo de Libro

1. Autores del capítulo con apellidos e iniciales

2. Título del capítulo

3. Libro al que pertenece el capítulo comenzando con la palabra “En”, luego todos los datos del libro [vea referencia anterior de libros], precisar cuando sean editores [use abreviatura “eds.”]. Al final precisar las páginas (use abreviatura “p.”) Inicial – Final

### 4. Actas de Conferencias

1. Autores [aclare si son editores]

2. Título de la conferencia

3. Año de publicación

4. Lugar de publicación

5. Editorial

6. Año de publicación

### 5. Tesis

1. Autores

2. Título de la tesis

3. Precisar entres corchetes [tesis]

4. Lugar [País o estado]

5. Entidad Académica [Universidad]

6. Año de presentado

## I.C. Otros tipos de publicaciones

### 6. Artículo de Periódico

1. Autores del artículo

2. Título del artículo

3. Nombre del periódico

4. Fecha de Publicación [año mes día]

5. Sección

6. Columna

**7. Documentos Legales** [Consulte TheBluebook: a uniformsystem of citation]. En el documento que actualmente lee, se presenta la información para citar una Ley:

1. Título completo de la ley que cita [incluya número y año de la ley]

2. Fecha completa de promulgación

3. Número en el Diario Oficial

## I.D. Material Electrónico

### 8. CD-ROM

1. Autor o autores, escribiendo apellidos e iniciales de los nombres.
2. Título del cd-rom
3. Aclare entre corchetes CD-ROM [es decir, el tipo de material que está citando]
4. Lugar de Publicación
5. Editor
6. Año de publicación

### 9. Artículo de Revista en Internet

1. Autor o autores, escribiendo apellidos e iniciales de nombres.
2. Título del artículo
3. Nombre abreviado de la revista
4. Aclara entre corchetes la palabra [Internet]
5. Fecha de publicación
6. Fecha de citado, es decir, de consulta del documento en internet
7. Páginas aproximadas, sino consta en el documento directamente la numeración de páginas. Si es aproximado, póngalo entre corches, de lo contrario haga la cita de páginas como si fuera un documento en físico.
8. Escriba Disponible en: y ponga la url del documento en donde accede directamente a él.

### 10. Otras Opciones para citar Artículo de Revista en Internet usados por la NLM en MEDLINE/ PubMed: con número de documento en lugar de paginación tradicional

1. Autor o autores, escribiendo apellidos e iniciales de nombres.
2. Título del artículo
3. Nombre abreviado de la revista
4. Fecha de publicación
5. Número documento PubMed

### 11. Otras Opciones para citar Artículo de Revista en Internet usados por la NLM en MEDLINE/ PubMed: con el identificador de objeto digital [DOI]

1. Autor o autores, escribiendo apellidos e iniciales de nombres.
2. Título del artículo
3. Nombre abreviado de la revista
4. Fecha de publicación

5. Volumen y el Número, éste último entre paréntesis

6. Páginas. Especificando página inicial – final.
7. Doi
8. Número documento PubMed

### 12. Monografía en Internet

1. Autor o autores, escribiendo apellidos e iniciales de nombres.
2. Título del artículo
3. Aclaración entre corchetes de la palabra internet
4. Lugar de publicación
5. Editorial que lo publica
6. Fecha de publicación
7. Entre corchetes, fecha de citado
8. Disponible en: url en la cual puede ubicar el documento de manera directa.

### 13. Página principal de un sitio Web

1. Nombre de la página web
2. Entre corchetes la palabra Internet
3. Lugar de edición
4. Entidad que la genera u organización que representa
5. Copyright
6. Fecha de actualización
7. Fecha de citado
8. Disponible en: url en la cual puede ubicarla

### 14. Página Web de un sitio Web

1. Nombre de la página web
2. Entre corchetes la palabra Internet
3. Lugar de edición
4. Entidad que la genera u organización que representa
5. Copyright
6. Fecha de actualización
7. Fecha de citado
8. Nombre del sitio web
9. Número de pantallas recorridas para llegar al sitio
10. Disponible en: url en la cual puede ubicarla

### 15. Base de datos en Internet [Abierta]

1. Nombre de la base de datos
2. Entre corchetes la palabra Internet
3. Nombre del documento.

- 
4. Lugar de publicación
  5. Nombre de la entidad a la que representa.
  6. Copyright
  7. Fecha de citado
  8. Disponible en: url en la cual puede ubicarla

**16. Base de datos en Internet [Cerrada]**

1. Nombre del autor o autores
2. Nombre del documento.
3. Nombre de la base de datos
4. Entre corchetes base de datos en internet
5. Lugar de publicación
6. Nombre de entidad que publica
7. Copyright

8. Fecha de actualización
9. Fecha de citado
10. Disponible en: url en la cual puede ubicarla

**17. Blogs**

1. Autor
2. Nombre del blog
3. Entre corchetes la palabra Internet
4. Lugar de publicación
5. Entidad o persona que publica
6. Año de publicación
7. Fecha de citado
8. Disponible en: url en la cual puede ubicarlo

