



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Ciencias Sociales y de la Salud

Resultados clínicos y calidad de vida en pacientes
intervenidos de cataratas con implantación de una nueva
lente intraocular multifocal.

Autor:

Dña. M^a Isabel Ibáñez González

Directores:

Dr. D. Jerónimo Lajara Blesa
Dra. Dña. M^a Llanos Martínez Martínez

Murcia, julio de 2017

RESUMEN

Introducción: Las lentes intraoculares han obtenido gran protagonismo en la cirugía de catarata, las más novedosas son las lentes intraoculares trifocales. Esta lente intraocular es un nuevo concepto. No se trata de una lente trifocal, sino es una lente con multitud de puntos focales, pues extiende la zona focal, consiguiendo una visión de alta calidad en todo el rango. Por ello nos hemos marcado el propósito de valorar la agudeza visual, disfotopsias y la calidad de vida y la satisfacción del paciente tras la cirugía de catarata con implantación bilateral, condición fundamental de la nueva lente intraocular de rango de visión extendido modelo TECNIS Symfony®.

Método: Se presenta un estudio descriptivo, transversal, observacional y prospectivo con metodología cuantitativa de pacientes intervenidos de cirugía de cataratas por facoemulsificación con la inserción de una lente intraocular intracapsular modelo TECNIS Symfony® del laboratorio Abbott Medical Optics. Se miden la agudeza visual de lejos, de cerca e intermedia. Se evalúan los posibles problemas creados por las molestias debidas a fenómenos luminosos con el test QoV y se valora la satisfacción de los pacientes con el test de satisfacción VFQ-25.

Resultados: Los resultados preliminares observados en este estudio fueron: En monocular AVSCL 0.1 Log MAR, AVSCC 0.07 Log MAR y AVSCI 0.08 Log MAR. Para binocular AVSCBL 0.05 Log MAR, AVSCBC 0.035 Log MAR Y AVSCBI 0.07 Log MAR. Sobre los fenómenos fotópicos, el más frecuente fue el deslumbramiento, seguido de los halos, que no fueron muy molestos. El resultado de la calidad de vida y satisfacción buen muy buena. El 89% de los pacientes han conseguido la independencia total de uso de gafas y el 65% califica su visión como excelente.

Conclusiones: La agudeza visual conseguida con esta lente intraocular es satisfactoria tanto de lejos como de cerca e intermedia, por lo que se puede conseguir restablecer la visión sin la necesidad de uso de corrección. Muy pocos pacientes indicaron padecer algún fenómeno luminoso, y, de tenerlo, no lo consideraron molesto. Todos los pacientes estudiados expresaron un alto grado de satisfacción e independencia en sus actividades cotidianas.

Palabras clave: Rango de visión extendido, Tecnis Symfony®, lente intraocular, calidad de vida, cirugía catarata.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The intraocular lenses has gained great importance in cataract surgery, the most novel are trifocal intraocular lenses, this intraocular lens is a new concept. It is not about a trifocal lens. Otherwise, it is a lens with a lot of focal points because elongates the focus, getting a high quality vision in all of range. For all of these reasons, we have proposed to assess visual acuity, dysphotopsias, the quality of life and patient satisfaction after cataract surgery with implantation, fundamental condition, of a new intraocular lens the extended range of vision, the Tecnis Symphony® model.

METHODS: Using a quantitative methodology a prospective, descriptive, transversal and observational study of patients who had been operated cataract by phacoemulsification by inserting an intraocular intracapsular lens designs TECNIS Symphony® by laboratory Abbott Medical Optics. Far visual acuity as well as near and intermediate acuity are measured. The possible problems created by the inconvenience caused by photic phenomena are evaluated by the QoV test and the patient's quality of life is valued by means of a satisfaction test the VFQ-25.

RESULTS: The preliminary result observed in this study were the following ones: The mean uncorrected monocular visual acuity was of AVSCL 0.1 Log MAR, AVSCC 0.07 Log MAR and AVSCI 0.08 Log MAR. The mean binocular visual acuity was AVSCBL 0.05 Log MAR, AVSCBC 0.035 Log MAR and AVSCBI 0.07 Log MAR. With regards to the photic phenomena the more frequently were the glare followed by halos but they were not annoying. The quality of life outcome and patient satisfaction were very good, 89% of patients have complete independence the wearing their glasses and 65% rated their eyesight as excellent.

CONCLUSION: the visual acuity for this lens is quite satisfactory for far as well as for near of intermediate distance, so this option eyesight is a good choice in order to restore without the need of using a correction. Very few patients indicated to suffer some photic phenomena and, in spite of having it wasn't considered annoying. All the patients studied state a high degree of satisfaction and independence in their daily lives.

KEYWORDS: Extended range of vision, Tecni Symphony®, intraocular lens, quality of life, cataract surgery.

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ÍNDICE GENERAL

SIGLAS Y ABREVIATURAS	19
ÍNDICE DE FIGURAS Y DE TABLAS	21
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	27
1.1. FISIOLÓGÍA Y ANATOMÍA DEL OJO.....	30
1.1.1 Córnea.....	31
1.1.2 Esclerótica.....	33
1.1.3 Iris.....	33
1.1.4 Cuerpo ciliar.....	35
1.1.5 Coroides.....	36
1.1.6 Cristalino.....	36
1.1.7 Retina.....	36
1.2 FISIOLÓGÍA Y ANATOMÍA DEL CRISTALINO.....	40
1.2.1 Cápsula.....	40
1.2.2 Epitelio.....	41
1.2.3 Corteza y núcleo.....	42
1.2.4 Células fibras del cristalino.....	44
1.2.5 Producción de energía.....	44
1.3 ACOMODACIÓN Y PRESBICIA.....	45
1.3.1 Acomodación.....	45
1.3.2 Presbicia.....	48
1.4. FISIOPATOLOGÍA DEL CRISTALINO.....	49
1.4.1. Problema oxidativo al que se enfrenta el cristalino.....	49
1.4.2 Anomalías de la forma.....	50
1.4.3 Anomalías de situación.....	51
1.4.4 Anomalías de transparencia: Cataratas.....	51
1.4.5 Clasificación de las cataratas.....	52
1.4.6 Epidemiología de la catarata.....	57
1.5 TRATAMIENTO DE LA CATARATA.....	59

1.6 TIPOS DE LENTES INTRAOCULARES.....	64
1.6.1 Lente intraocular monofocal.....	65
1.6.2 Lente intraocular acomodativa.....	65
1.6.3 lente intraocular multifocal bifocal.....	67
1.6.4 Lente intraocular multifocal trifocal.....	70
1.7 AGUDEZA VISUAL.....	77
1.7.1 Factores que afectan a la Agudeza Visual.....	78
1.7.2 Agudeza visual de cerca e intermedia.....	83
1.8 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE.....	84
1.9 DISFOTOPSIAS.....	87
1.10 SATISFACCIÓN Y CALIDAD DE VIDA.....	92
1.10.1 Calidad de vida relacionada con la salud.....	93
1.10.2 Calidad de Vida Relacionada con la Salud en oftalmología.....	94
1.10.3 Calidad de vida en pacientes con cataratas.....	96
CAPÍTULO II JUSTIFICACIÓN.....	99
CAPÍTULO III OBJETIVOS.....	103
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	105
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	105
CAPÍTULO IV MATERIALES Y MÉTODO.....	107
4.1 DISEÑO.....	109
4.2 ASPECTO ÉTICO.....	109
4.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO	110
4.3.1 Criterios de inclusión.....	110
4.3.2 Criterios de exclusión	110
4.4 TÉCNICA QUIRÚRGICA.....	111
4.5 LENTE INTRAOCULAR.....	113
4.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	115
4.6.1 Agudeza visual.....	115
4.6.2 Refracción Subjetiva.....	116
4.6.3 Diámetro pupilar.....	117
4.6.4 Queratometría.....	117
4.6.5 Datos quirúrgicos.....	118
4.6.6 Test disfotopsias.....	119

4.6.7 Test calidad de vida.....	119
4.7 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	120
4.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	120
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	121
5.1 RESULTADOS PREOPERATORIOS.....	124
5.1.1 Resultados refractivos.....	125
5.1.2. Resultados biométricos.....	127
5.2 RESULTADOS POSTOPERATORIOS.....	133
5.2.1 Complicaciones.....	133
5.2.2 Resultados refractivos.....	133
5.2.3 Resultados de la agudeza visual.....	136
5.2.4 Resultados de las disfotopsias.....	141
5.2.5 Resultados de la calidad de vida y satisfacción del paciente.....	143
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN.....	157
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....	173
CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA.....	177
CAPÍTULO IX: ANEXOS.....	193
9.1 Anexo 1: DOCUMENTO DE INFORMACIÓN	195
9.2 Anexo 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	196
9.3 Anexo 3: DATOS PREQUIRÚRGICOS.....	197
9.4 Anexo 4: DATOS POSTQUIRÚRGICOS.....	198
9.5 Anexo 5: TEST QoV.....	199
9.6 Anexo 6: TEST VFQ-25.....	201

ÍNDICE SIGLAS Y ABREVIATURAS

- Agudeza visual: **AV**
- Agudeza visual con corrección de lejos binocular: **AVCCLB**
- Agudeza visual con corrección de lejos monocular: **AVCCL**
- Agudeza visual sin corrección de cerca binocular: **AVSCCB**
- Agudeza visual sin corrección de cerca monocular: **ABSCC**
- Agudeza visual sin corrección de lejos binocular: **AVSCLB**
- Agudeza visual sin corrección de lejos monocular: **AVSCL**
- Agudeza visual sin corrección intermedia monocular: **AVSCI**
- Agudeza visual sin corrección intermedia binocular: **AVSCIB**
- Calidad de vida relacionada con la salud: **CVRS**
- Catarata cortical: **C**
- Catarata nuclear: **N**
- Catarata subcapsular posterior: **SCP**
- Diametro pupilar: **Φ PUPILAR**
- Einger-Westphal: **AW**
- Facoemulsificador : **faco**
- Lente intraocular: **LIO**
- Función de sensibilidad al contraste: **CSF**
- Longitud Axial: **LA**
- Media de la profundidad de cámara: **ACD OPT**
- National Eye Institute Visión Function Questionnaire: **NEI-VFQ**
- Organización Mundial de la Salud: **OMS**
- Radio de curvatura del meridiano más curvo: **k2**
- Radio de curvatura del meridiano más plano: **k1**
- Radio de curvatura medio: **k-media**
- Rango de visión extendido: **ERV**
- Test Blind Rehabilitation Services Functional Outcomes Survey: **BRSFOS**
- Test Índice de función visual: **VF-14**
- Test Quality of visión: **test QoV**
- Test Visual Funtion Questionnaire: **VFQ-25**

ÍNDICE DE FIGURAS Y DE TABLAS

ÍNDICE DE DE FIGURAS

- Figura 1.** Corte sagital del ojo.
- Figura 2.** Capas de la córnea.
- Figura 3.** Iris.
- Figura 4.** Ángulo de la cámara anterior y limbo.
- Figura 5.** Fibras musculares del cuerpo ciliar.
- Figura 6.** Capas de la retina.
- Figura 7.** Cono y Bastón.
- Figura 8.** Partes del cristalino.
- Figura 9.** Sección histológica donde se observan las células del epitelio.
- Figura 10.** Imagen de microscopia electrónica de barrido de las fibras del cristalino de los vertebrados.
- Figura 11.** Suturas del cristalino.
- Figura 12.** Suturas del cristalino.
- Figura 13.** Modificaciones ópticas de la acomodación.
- Figura 14.** Fibras de la zónula insertándose en la capsula.
- Figura 15.** Corte sagital del aparato de acomodación.
- Figura 16.** Catarata nuclear.
- Figura 17.** Catarata cortical.
- Figura 18.** Catarata Subcapsular.
- Figura 19.** Tipos de cataratas: (A) Madura, (B) Hipermadura, (C) Morgagniana.
- Figura 20.** Clasificación de la catarata nuclear según Clasificación Barraquer.
- Figura 21.** Partes de una pieza de una pieza de mano de facoemulsificación.
- Figura 22.** Facoemulsificación.
- Figura 23.** Implantación de lente intraocular.
- Figura 24.** Lentes intraoculares de óptica simple, derecha tetaflex®, izquierda crystalens®.
- Figura 25.** Lente intraocular acomodativa de doble óptica, Synchrony®.
- Figura 26.** Lente intraocular acomodativa WIOL-CF®.
- Figura 27.** LIO multifocal bifocal refractiva, M-flex® y M-plus®.
- Figura 28.** LIO multifocal bifocal difractiva ReSTOR®.

Figura 29. LIO tecnis de AMO.

Figura 30. Escalones de una lente intraocular bifocal difractiva clásica y de una aporizada.

Figura 31. Escalones de una LIO trifocal difractiva.

Figura 32. Puntos focales de una lente difractiva.

Figura 33. LIO FineVision®.

Figura 34. LIO AT.LISA tri839MP.

Figura 35. LIO MIOL-Record®.

Figura 36. LIO PanOptix79.

Figura 37. LIO TECNIS Symphony®.

Figura 38. Formula de Agudeza Visual.

Figura 39. Imagen del detalle que subtiende un minuto de arco.

Figura 40. E de Snellen.

Figura 41. C de Landolt.

Figura 42. Representación gráfica de la sensibilidad al contraste⁸¹.

Figura 43. Test CSV-1000E.

Figura 44. Vision Contrast Test System.

Figura 45. Test de Pelli-Robson.

Figura 46. Halómetro Halo v1.0.

Figura 47. C-Quant®.

Figura 48. Starlights®.

Figura 49. Test de AV con contraste variable propuesto por Wang y Pomerantzeff.

Figura 50. Modelo CSV-1000 HalogenGlare de Vector Vision.

Figura 51. Test de deslumbramiento de Berkeley.

Figura 52. Diseño y mecanismo de acción de la LIO Tecnis Symphony®.

Figura 53. Tecnología acromática para la corrección la aberración cromática.

Figura 54. Especificaciones técnicas de la LIO Tecnis Synfony®.

Figura 55. Pentacam® de Oculus.

Figura 56. IOLMaster® de Zeiss.

Figura 57. Porcentaje de hombres y mujeres.

Figura 58. Edades pacientes.

Figura 59. Tipos de cataratas.

- Figura 60.** Equivalente esférico preoperatorio de los pacientes.
- Figura 61.** Esfera preoperatoria de los pacientes.
- Figura 62.** Cilindro preoperatorio de los pacientes.
- Figura 63.** Valores de K1 de los pacientes.
- Figura 64.** Valores de K2 de los pacientes.
- Figura 65.** Valores de K-m de los pacientes.
- Figura 66.** Valores de la Longitud axial de los pacientes.
- Figura 67.** Valores de la profundidad de la cámara anterior.
- Figura 68.** Valores del diámetro pupilar de los pacientes.
- Figura 69.** Valores de la potencia de las LIOs de los pacientes.
- Figura 70.** Valores del equivalente esférico posoperatorio de los pacientes.
- Figura 71.** Valores de la esfera posoperatoria de los pacientes.
- Figura 72.** Valores del cilindro posoperatorio de los pacientes.
- Figura 73.** Valores de la AVSCL.
- Figura 74.** Valores de la AVSCC.
- Figura 75.** Valores de la AVSCI.
- Figura 76.** Valores de la AVSCLB.
- Figura 77.** Valores de la AVSCCB.
- Figura 78.** Valores de la AVSCIB.
- Figura 79.** Valores de la AVCCL.
- Figura 80.** Valores de la AVCCLB.
- Figura 81.** Resultados del test de disfotopsias sobre cantidad de fenómenos luminosos.
- Figura 82.** Resultados del test de disfotopsias sobre la intensidad de los fenómenos luminosos.
- Figura 83.** Resultado del test de disfotopsias de como de molestos le han resultado los fenómenos luminosos.
- Figura 84.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A1.
- Figura 85.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A2.
- Figura 86.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A3.
- Figura 87.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A4.
- Figura 88.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A5.
- Figura 89.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A6.
- Figura 90.** Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A7.

Figura 91. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A8.

Figura 92. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A9.

Figura 93. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A10.

Figura 94. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A11.

Figura 95. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A12.

Figura 96. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A13.

Figura 97. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A14.

Figura 98. Resultados de los pacientes que sí conducen, diferencias entre el día y la noche.

Figura 99. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A15.

Figura 100. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A16.

Figura 101. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A17.

Figura 102. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A18.

Figura 103. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A19.

Figura 104. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A20.

Figura 105. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A21.

Figura 106. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A22.

Figura 107. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A23.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equivalencias entre las diferentes escalas de AV.

Tabla 2. Edades pacientes.

Tabla 3. Tipos cataratas.

Tabla 4. Valores medios de la refracción preoperatoria de los pacientes.

Tabla 5. Valores medios de la queratometría.

Tabla 6. Valores biométricos de los pacientes.

Tabla 7. Valores medios de la potencia de la LIO.

Tabla 8. Valores medios de la refracción postoperatoria de los pacientes.

Tabla 9. Resultado de t-test.

Tabla 10. Valores medios de la AVSC.

Tabla 11. Valores medios de AVSCB.

Tabla 12. Valores medios de la AVCCL y AVCCLB.

Tabla 13. Descripción estudios trifocales.

Tabla 14. Descripción estudios Symphony®.

Tabla 15. Resultados de las AVL de los diferentes estudios.

Tabla 16. Resultado de las AVCSC monocular y Binocular de los diferentes estudios.

Tabla 17. Resultado de la AVISC monocular y binocular de los diferentes estudios.

Tabla 18. Resultado de la refracción de los diferentes estudios.

Tabla 19. Resumen de los métodos empleados para valorar las disfotopsias en los diferentes estudios.

Tabla 20. Métodos empleados para valorar la calidad de vida o satisfacción en los diferentes estudios.

I - INTRODUCCIÓN

I - INTRODUCCIÓN

Unos de los bienes más preciados del ser humano es su vista. De sus cinco sentidos, el más desarrollado es este. Con él percibimos la mayor parte de la información que nos llega del exterior. Prescindir de este sentido supondría un retraso en el desarrollo general de la persona y afectaría a su calidad de vida en todos los sentidos, por lo que es una situación a evitar por todos los medios existentes.

Por este motivo, el problema surge cuando aparece alguna enfermedad que deteriora o dificulta el buen funcionamiento de la visión. Por desgracia, existen multitud de patologías que pueden afectar al órgano de la visión y a cada uno de sus componentes. En este estudio trataremos una de ellas: las cataratas y todo lo que en sí conlleva.

Existe un tratamiento eficaz para eliminar por completo esta patología, pero el inconveniente que tiene es que por sí solo no restaura el sistema visual por completo. Una de las líneas de investigación cuando hablamos de soluciones de las cataratas es este, poder implantar una lente intraocular que sustituya al cristalino opacificado y desarrolle de manera eficaz todas sus funciones.

El sistema visual del ser humano es capaz de ver en todas las distancias, desde el infinito hasta una distancia de unos 30 o 40 cm. Las actividades que desarrolla en su vida cotidiana así vienen orientadas. Esta capacidad la consigue gracias al cristalino y es lo que se pretende conseguir con una lente intraocular.

Existen multitud de lentes intraoculares que pretenden imitar la capacidad de enfoque que tiene el cristalino. Se han desarrollado diversos sistemas como la multifocalidad o la capacidad de acomodación. El presente estudio se enfoca en valorar una nueva lente intraocular multifocal y poder comprobar que se obtienen los objetivos esperados. Para ello comenzaremos con este primer capítulo donde se describen los conceptos más significativos para la comprensión de esta tesis.

1.1 FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL OJO

El globo ocular está formado por tres sectores, que son: la cámara anterior, la posterior, que se encuentra compuesta por el humor acuoso, y la cavidad vítrea, que contiene el humor vítreo. La cámara anterior se encuentra limitada por delante con la córnea y por detrás con el iris, que da comienzo a la cámara posterior que se delimita posteriormente por el cristalino, donde inicia la cavidad vítrea responsable de más de dos tercios del volumen del ojo (figura 1).

Si observamos el globo ocular de fuera hacia dentro, podemos ver que se encuentra formado por tres capas. La primera, la capa externa formada por delante por la córnea que es transparente y continúa por detrás con la esclerótica, que es blanca. La segunda es la capa media que es la úvea, se encuentra formada por la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. Y por último, la capa interna del ojo, que es la retina¹.

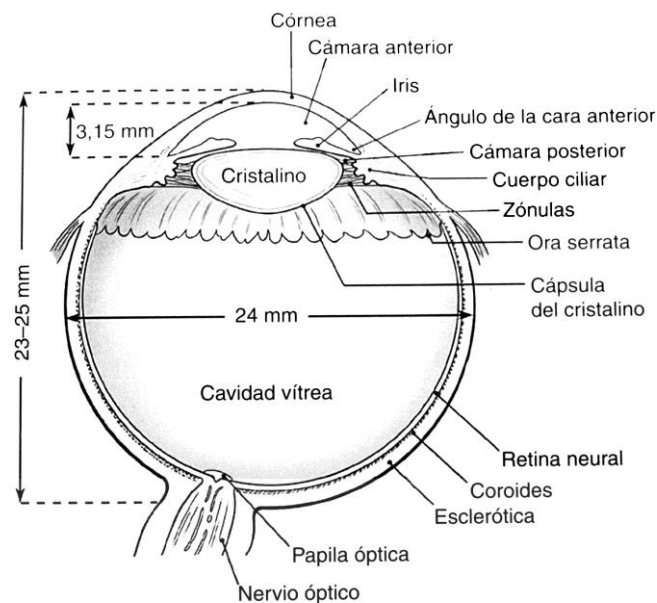


Figura 1. Corte sagital del ojo¹.

1.1.1 Córnea

La córnea es un tejido transparente y avascular que transmite más del 99% de la luz incidente cuya longitud de onda supere los 400 nm, comprendiendo la mayor parte del intervalo de luz visible.

Observada desde fuera tiene una forma circular. Se limita con la esclera por medio de una circunferencia gris y translúcida que es el limbo. El limbo se encuentra formado por las empalizadas conjuntivales y límbicas, a saber: la cápsula de Tenon, la epiesclera, el estroma corneoescleral y el aparato de drenaje del humor acuoso.

La córnea se encuentra situada en el polo anterior del globo ocular y, aunque se halla cubierta por una película de lágrima, actúa como barrera física entre el medio ambiente y el interior del ojo.

Si hablamos de sus características ópticas, la córnea tiene un poder refractivo de entre 40-45 dioptrías positivas, un índice de refracción de 1.376 y un radio de curvatura aproximado de 8 mm. La parte más periférica de la córnea es más plana y más gruesa que la porción central que tiene un espesor de 0.52 mm¹.

Al observar la córnea de fuera hacia dentro se puede ver que se encuentra constituida por las siguientes capas (figura 2):

El epitelio, la capa más externa de la córnea. Se trata de un epitelio escamoso estratificado no queratinizado. En su superficie se encuentran unas microvellosidades, lo que hace que se convierta en una superficie irregular, es la lágrima la que le da ese aspecto liso. El epitelio se encuentra unido a una membrana basal por hemidesmosomas. Las células epiteliales superficiales son muy finas y se encuentran unidas por medio de zónulas ocluyentes, lo que la convierte en una membrana semipermeable. Las células más profundas se encuentran continuamente migrando hacia la película lagrimal donde se desprenden, también migran de forma centripeta hasta el limbo².

Por debajo de la membrana basal se encuentra la membrana de Bowman, que está formada por fibrillas de colágeno. Si se lesiona no tiene la capacidad de regenerarse, sino que es sustituida por tejido cicatricial.

El estroma es la capa más gruesa de la córnea y constituye el 90% del grosor total. Es en esta capa donde se produce el colágeno y las fibrillas de colágeno por medio de los queratocitos. Estas fibrillas se extienden por toda la córnea y se

enrolla alrededor del limbo. Se disponen de forma uniforme con igual tamaño y separación lo que determina la transparencia de la córnea³.

La membrana de Descemet es la membrana basal del endotelio. Es rica en colágeno tipo IV. Es destacable, también, que el grosor de la membrana de Descemet va aumentando con el paso del tiempo durante toda la vida.

La superficie posterior de la córnea la forma el endotelio. Se encuentra constituido por una capa única de células hexagonales. Existe un transporte activo de iones por estas células, lo que da lugar a una transferencia de agua desde el estroma y al mantenimiento de la deshidratación y transparencia de este. Apenas existe mitosis celular en esta capa de la córnea por lo que la pérdida de células endoteliales las compensa extendiéndose y aumentando de tamaño⁴.

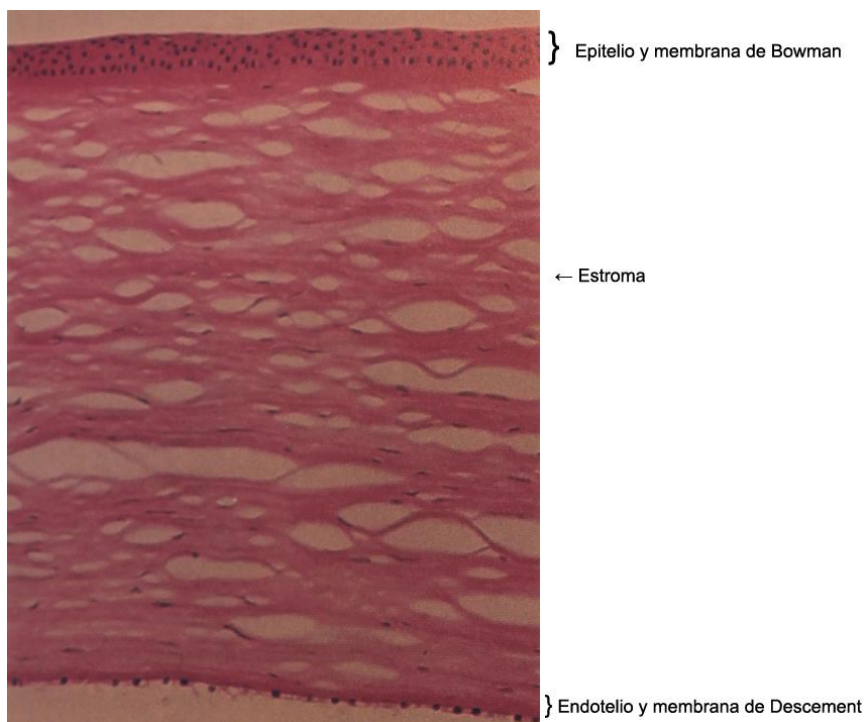


Figura 2. Capas de la córnea¹.

1.1.2 Esclerótica

Forma parte de la capa más externa del ojo. Delimita por delante con la córnea. En su parte posterior tiene una abertura por donde traspasa el nervio óptico. En ella se insertan los nervios oculares, no es una capa muy gruesa y es avascular, aunque se puede ver algunos vasos superficiales en la epiesclera. La esclerótica está formada por tres capas:

La epiesclera. Está cubierta por tejido conectivo vascular denso que se une a la esclera, a la conjuntiva y a la cápsula de Tenon.

El estroma de la esclera está formado por fascículos de colágeno y fibroblastos. Las fibrillas de colágeno varían de tamaño y forma.

La capa más interna de la esclera, la lámina fusca, se une con las láminas supracoroideas y supraciliar de la capa uveal. Las fibras de colágeno se ramifican y se entremezclan con la parte externa del cuerpo ciliar y la coroides. Es una fusión casi imperceptible⁵.

1.1.3 Iris

El iris es la extensión más anterior de la capa uveal. Está formado por vasos sanguíneos, tejido conectivo, melanocitos y células pigmentadas, las cuales son las responsables de su color característico.

El estroma del iris se encuentra formado tanto por células pigmentadas que se encuentran en la capa anterior y en la más profunda de este y también contiene células no pigmentadas, una matriz con ácido hialurónico y fibrillas de colágeno que se fusiona con el cuerpo ciliar.

En el iris podemos encontrar fibras nerviosas mielinizadas y no mielinizadas que tienen funciones sensoriales, vasomotoras y musculares. También encontramos vasos sanguíneos por todo el estroma. En el vértice del cuerpo ciliar podemos encontrar el círculo arterial mayor, de donde salen los vasos sanguíneos y se dirigen hasta el centro de la pupila, formando el círculo vascular menor del iris que suele ser incompleto.

El iris es el responsable de la existencia de una pupila, la cual es de diámetro regulable por medio del músculo dilatador y esfínter del iris (figura 3). El músculo dilatador tiene una inervación dual simpática y parasimpática. Se contrae en respuesta a la estimulación simpática y la estimulación parasimpática tiene una función inhibitoria. El músculo esfínter se localiza en el borde de la pupila. Su inervación principal la recibe de fibras parasimpáticas que se originan en el núcleo del III par craneal, en este caso la función simpática es inhibitoria y ayuda a relajar el esfínter en la oscuridad y conseguir la midriasis de la pupila.

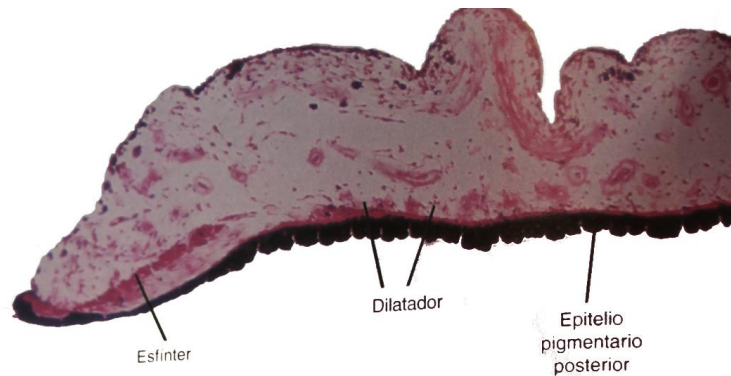


Figura 3. Iris¹.

La cara anterior del iris limita con la córnea dando cavidad a la cámara anterior (figura 4), en ese ángulo podemos encontrar la línea de Schwalbe que es la periferia de la membrana de Descemet, el canal de schlemm y la malla trabecular que se continúan con el surco escleral interno y el espolón escleral que es el límite anatómico posterior y se inserta al músculo ciliar⁵.

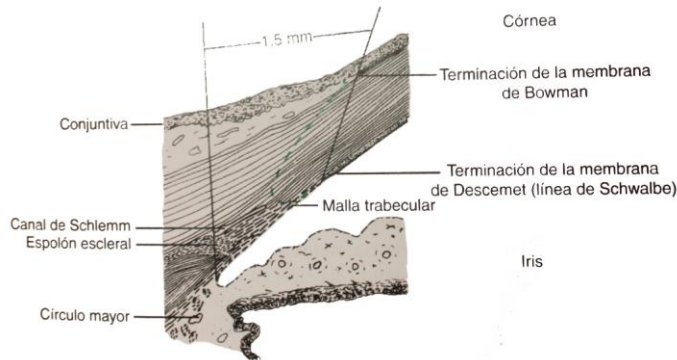


Figura 4. Ángulo de la cámara anterior y limbo¹.

1.1.4 Cuerpo Ciliar

El iris se continúa con el cuerpo ciliar y tiene como función la formación y flujo del humor acuoso y la acomodación del cristalino. Está constituida por dos partes: la pars plicata, que se encuentra muy vascularizada y está formada por los procesos ciliares donde se adhieren las fibras zonulares del cristalino, y la pars plana relativamente avascular, que se extiende desde la ora serrata hasta los procesos ciliares.

En el cuerpo ciliar hay tres tipos de fibras del músculo ciliar. Las fibras longitudinales, que se unen al espolón escleral; las radiales, que se origina en la porción media del cuerpo ciliar y las fibras circulares, que se localizan en la porción más interna (figura 5). Los músculos ciliares son fibras de musculatura lisa no estriada se encuentran inervados por las fibras parasimpáticas del III par a través de los nervios ciliares cortos⁵.

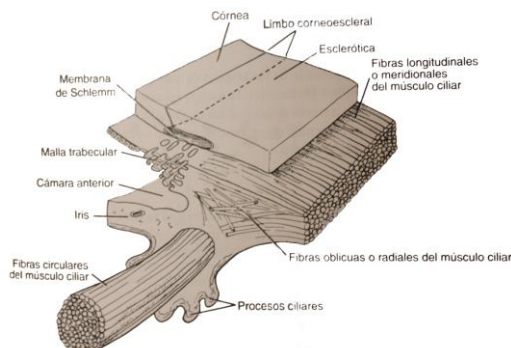


Figura 5. Fibras musculares del cuerpo ciliar¹.

1.1.5 Coroides

En la porción posterior de la uvea se encuentra la coroides, capa de vasos que se encarga de nutrir la parte externa de la retina. Se puede distinguir tres capas: la más interna es la capa coriocapilar, después hay una capa media de vasos pequeños y una tercera capa, la más externa de vasos grandes. La capa coriocapilar también se encuentra formada por vasos grandes, en todo el estroma de esta capa hay abundantes melanocitos responsables de la coloración que se observa en el fondo de ojo⁵.

1.1.6 Cristalino

El cristalino es una estructura biconvexa que se encuentra detrás de la pupila y delante del humor vítreo, se trata de una lente con un poder de 20 dioptrías. No posee ni irrigación sanguínea ni inervación. En la estructura interna del cristalino se distinguen: la cápsula, capa más externa; el epitelio, que sólo se encuentra en la parte anterior del cristalino y la corteza y núcleo, que corresponde a la parte central del cristalino.

La función principal del cristalino es mantener su propia transparencia, refractar la luz y la acomodación. Su transparencia la mantiene gracias a la elevada concentración de la proteína cristalina. Esta proporciona, también, un alto índice de refracción que le permite enfocar la luz incidente en la retina. El cristalino también es el encargado de conseguir enfocar en retina las imágenes procedentes de diferentes distancias, lo que se logra variando su poder dióptrico por medio del cambio de curvatura⁶.

1.1.7 Retina

La retina, junto a su epitelio pigmentario, es la capa más interna del ojo. Se encuentra irrigada en su capa más interna por la arteria central de la retina. En un corte transversal se pueden observar las siguientes capas, desde la retina externa hasta la interna (figura 6):

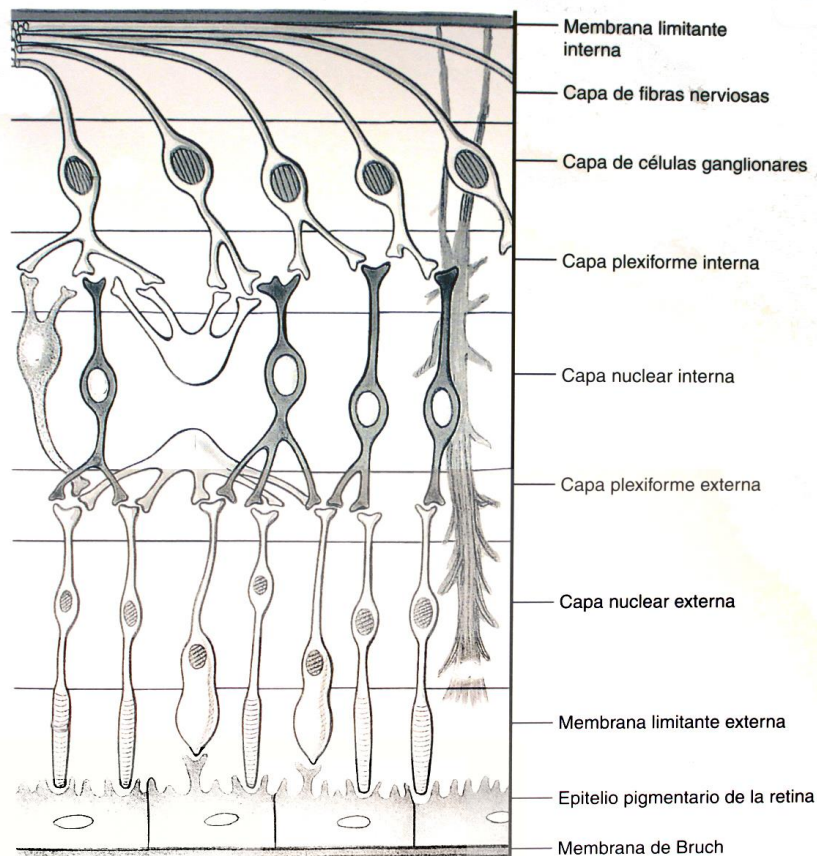


Figura 6. Capas de la retina¹.

Al epitelio pigmentario retiniano se le atribuye diversas funciones, como son: el metabolismo de la vitamina A, el mantenimiento de la barrera hematorretiniana externa, fagocitosis de los segmentos externos de los fotorreceptores, la absorción de la luz, intercambio calórico, formación de la membrana basal, producción de la matriz de mucopolisacáridos que rodea a los segmentos externos y transporte activo de materiales dentro y fuera de este.

El epitelio pigmentario de la retina posee unas múltiples prolongaciones vellosas de los poros apicales que se engranan con los segmentos externos de los fotorreceptores de la retina.

La capa de fotorreceptores está formada por las células denominadas conos y bastones (figura 7). Cada una de estas células está formada por un segmento externo y uno interno. Los bastones están formados por un segmento

externo que contiene múltiples discos laminares y un cilio conector central. La porción interna contiene el cuerpo sináptico que está formada por una invaginación en la que se puede localizar las prolongaciones de células horizontales y bipolares.

Los conos, y dependiendo en el lugar donde se localicen, tienen diferentes morfologías. Los conos extrafoveales tienen elipsoides y mioides cónicas, los conos foveales tienen segmentos internos cilíndricos, al igual que los bastones, pero por lo demás son idénticos a los extrafoveales.

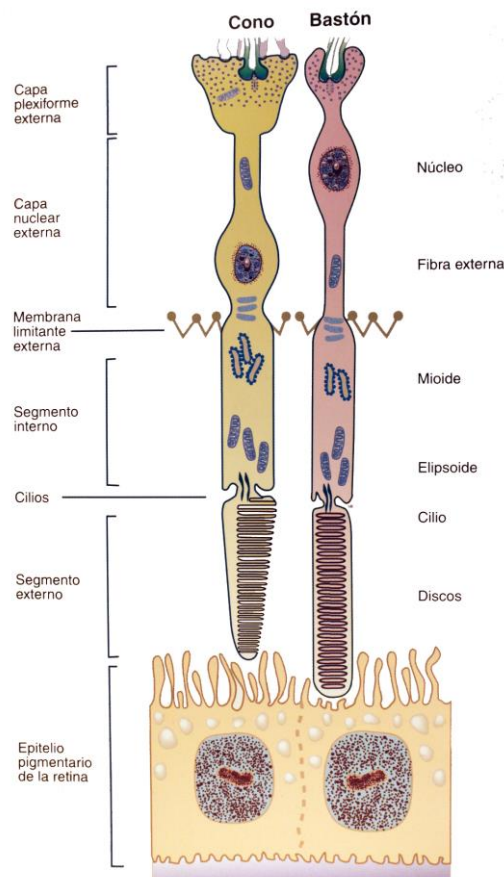


Figura 7. Cono y Bastón¹.

Las células horizontales establecen conexiones con conos y bastones, las bipolares se encuentran orientadas verticalmente y establecen sinapsis por medio de sus dendritas con conos y bastones y por medio de sus axones con células ganglionares y amacrinas. Los axones de las células ganglionares se curvan hasta hacerse paralelos a la superficie interna de la retina, donde forman los axones del nervio óptico. Las células de Müller, junto con otros elementos gliales, se encargan de facilitar soporte estructural y nutrición a la retina.

La retina se limita por delante con el cuerpo ciliar por la capa pars plana. Esa zona de unión se llama ora serrata. Antes de llegar a esta zona los vasos sanguíneos retinianos terminan en bucle. Es una zona de la retina periférica muy atenuada.

En el polo posterior de la retina está la macula. Tiene una apariencia de una mancha amarillenta y es la zona de la retina que nos permite ver con mayor detalle las imágenes. En el centro de la macula se halla la fóvea, una depresión retiniana cóncava de color más oscuro. La zona central de la fóvea recibe el nombre de fovéola y la zona periférica, más cercana a la macula, recibe el nombre de perifóvea.

La capa de fotorreceptores de la fovéola está formada completamente por conos, cuya elevada densidad explica la alta agudeza visual de esta pequeña zona.

La retina se encuentra en la cámara posterior y se sostiene gracias al humor vítreo que es el que da forma al globo ocular, junto al humor acuoso. El humor vítreo ocupa tres quintas partes del volumen del ojo, es transparente y tiene una estructura similar a un gel, en el vítreo se han identificado fibrillas finas de colágeno y células.

El vítreo se adhiere a la retina periférica y en el borde de la papila, en la región perimacular alrededor de los vasos retinianos y en la periferia de la cápsula posterior del cristalino. Sobre su función se puede decir que sirve como vía para los metabolitos que utilizan el cristalino, el cuerpo ciliar y la retina⁷.

1.2 FISIOLÓGÍA Y ANATOMÍA DEL CRISTALINO

Como ya hemos visto, el cristalino es una lente biconvexa unas 20 D de poder dióptrico con un diámetro de unos 9 o 10 mm y un grosor de unos 5 mm; no posee irrigación sanguínea ni inervación, se trata de una estructura transparente. En la estructura interna del cristalino tiene las siguientes partes (figura 8):

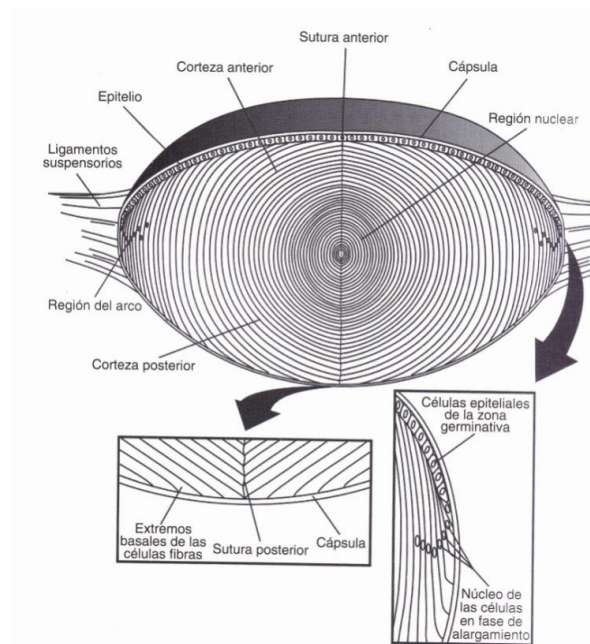


Figura 8. Partes del cristalino⁸.

1.2.1 Cápsula

La cápsula del cristalino es una membrana basal que rodea el cristalino creada por las células epiteliales y las fibras superficiales, constituida sobre todo por colágeno. Podemos distinguir la cápsula anterior que recubre el epitelio. Su síntesis se mantiene durante toda la vida aumentando de grosor y la cápsula posterior, que al contrario de la anterior, mantiene un grosor relativamente constante. Si hablamos de la morfología, la cápsula del cristalino está formada por filamentos finos dispuestos en láminas paralelas a la superficie⁶.

1.2.2 Epitelio

El epitelio se localiza debajo de la cápsula anterior del cristalino y llega hasta la zona ecuatorial. Se encuentra formado por las células epiteliales cuboideas (figura 9) unidas entre sí, sin dejar ningún espacio intercelular. En el epitelio podemos encontrar diferencias notables dependiendo en la zona que nos encontremos; la zona central está contenida por una población estable de células, aunque va disminuyendo con la edad. La zona intermedia donde las células presentan mitosis ocasionales. Y la zona periférica donde se pueden observar hileras meridionales de células preecuatorialas cuboideas que forman la zona germinativa del cristalino. Aquí las células experimentan división mitótica, se alargan en dirección anterior y posterior, y forman las fibras celulares diferenciadas del cristalino⁹, estas células acumulan gran cantidad de proteína cristalina responsable de su transparencia y su índice de refracción¹⁰.

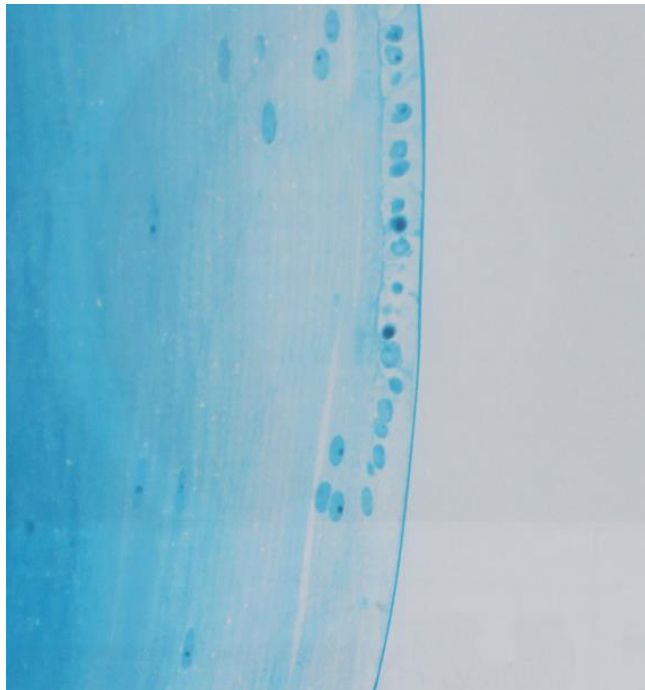


Figura 9. Sección histológica donde se observa las células del epitelio¹¹.

1.2.3 Corteza y núcleo

Tanto la corteza como el núcleo se encuentran formados por las fibras del cristalino (figura 10). Todas estas fibras se forman a partir de las células epiteliales en el ecuador del cristalino, esto se da lugar en la periferia, corteza, donde se encuentren las células más jóvenes, y en el centro del cristalino, el núcleo, donde se encuentren las células más antiguas. En el cristalino las células no se destruyen, permanecen toda la vida.

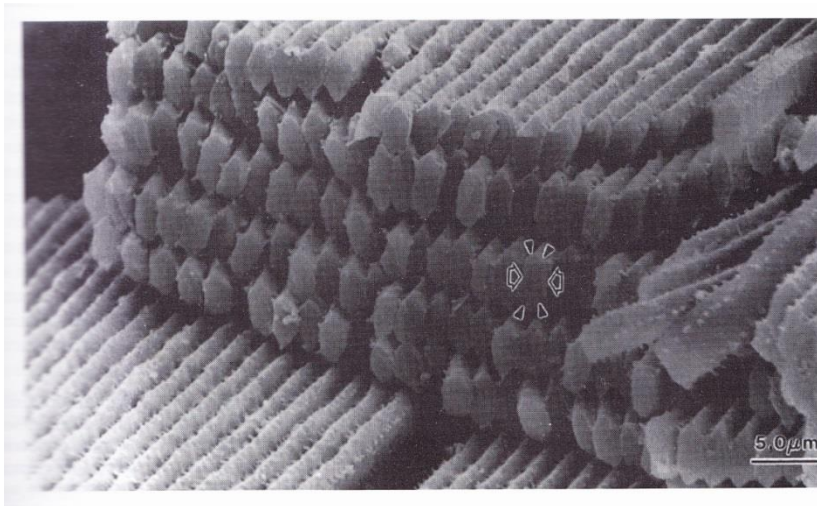
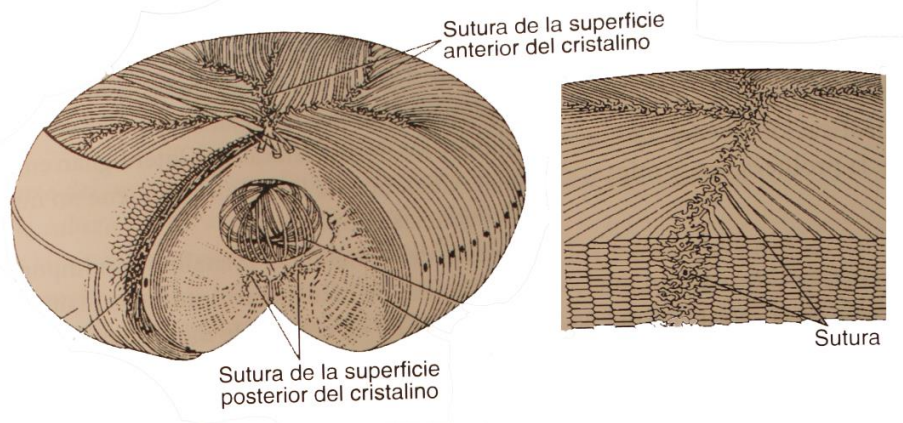
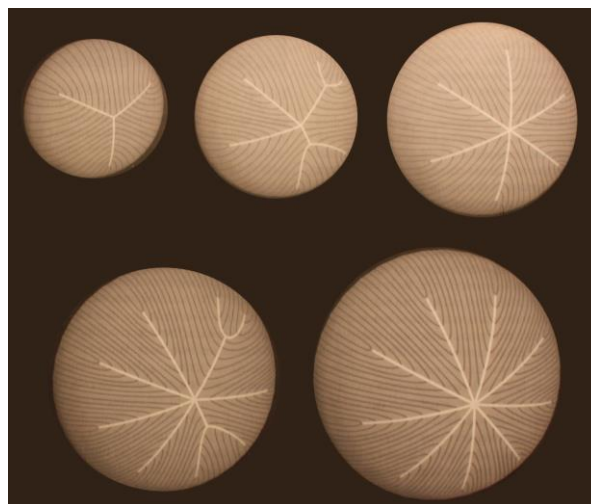


Figura 10. Imagen de microscopía electrónica de barrido de las fibras del cristalino de los vertebrados⁸.

En la zona ecuatorial, según las células se van alargando, su núcleo celular se va quedando en el centro formando la Región del arco. Las células continúan con su alargamiento hasta establecer contacto con células sometidas al mismo proceso situadas en el otro lado del cristalino, a este punto de unión se le denomina sutura (figura 11). En el momento que se unen estas dos células se interrumpe el proceso de alargamiento y sus extremos basales se separan de la cápsula y comienza la degradación, los núcleos desaparecen, al igual que las mitocondrias y otros orgánulos¹².

Figura 11. Suturas del cristalino¹.

Las suturas del cristalino van aumentando con el crecimiento de nuevas fibras (figura 12). La estructura de estas suturas se dispone formando planos. Disponen tres planos constituyendo una Y en los extremos anteriores, y una Y invertida en la parte posterior. A medida que aumenta de tamaño el cristalino, los planos de sutura se hacen más complejos. En el nacimiento se puede ver las tres ramas de sutura en Y. Los dos extremos de esa Y van separándose hasta llegar al centro y formar una estructura en forma de estrella. Este proceso se va repitiendo y va formando una estrella con cada vez más puntas¹².

Figura 12. Suturas del cristalino⁸.

1.2.4 Células fibras del cristalino

Proteínas cristalinas del cristalino

Las proteínas cristalinas se pueden encontrar en otras partes del cuerpo, aunque con diferente función, no obstante es en el cristalino donde mayor número se puede encontrar, de ahí su nombre.

Las cristalinas son proteínas insolubles y estables. Es una de las proteínas más longeva del cuerpo humano. Podemos distinguir dos grupos: en primer lugar las cristalinas α , son las cristalinas clásicas, y las cristalinas β y γ con especificidad taxonómica. En el cristalino del ser humano adulto no existen cristalinas taxonómicas, solo se pueden observar durante el periodo de desarrollo.

La función de las cristalinas α en el cristalino es la prevención de la agregación proteica, debido a que es necesaria la presencia de las proteínas en sus fibras durante toda la vida ya que una agregación proteica excesiva podría dar lugar a la dispersión de la luz con formación de cataratas¹³.

Citoesqueleto de las fibras del cristalino

En el citoesqueleto de las fibras podemos encontrar varios tipos de proteínas estructurales importantes, entre las que se incluyen: actina (filamentos de actina), vimentina (filamentos intermedios) y tubulina (microtúbulos), así como otras dos proteínas denominadas filensina y faquinina, que se han encontrado solo en las células fibras del cristalino y que forman una estructura citoesquelética exclusiva del cristalino denominada filamento arrosariado. Las estructuras filamentosas del citoesqueleto proporcionan soporte estructural a las células y también tienen funciones críticas en procesos como la diferenciación, la motilidad y el cambio de forma y organización del citoplasma¹³.

Se ha podido observar que el exceso de vimentina se asocia a la formación de cataratas y una maduración anómala de las fibras¹⁴.

1.2.5 Producción de energía

El cristalino es una estructura avascular, por tanto carece de circulación sanguínea. El oxígeno de su interior o alrededor de este es mucho menor que en

cualquier otra estructura del cuerpo humano. Por lo tanto, la energía que produce el cristalino la recibe por medio de la glucosa procedente del humor acuoso. Esta energía, en forma de ATP conseguida por medio del metabolismo glucolítico, es generada principalmente por las células de la parte anterior del cristalino¹⁵.

1.3 ACOMODACIÓN Y PRESBICIA

Nuestros ojos pueden ver gracias a que la luz procedente de un objeto entra en el ojo a través de la córnea. Atraviesa el cristalino, que tiene el poder dióptrico suficiente para enfocar esta imagen en la retina. Pero en la vida real los objetos se encuentran en diferentes distancias, de ahí que necesitemos un sistema óptico con diferente poder dióptrico que permita enfocar siempre en retina y así poder ver las imágenes siempre nítidas. Esta función se le atribuye al cristalino.

1.3.1 Acomodación

La acomodación es la capacidad de enfocar imágenes que se encuentran en diferentes distancias (figura 13). Este cambio de punto de enfoque se consigue al producir una variación de la potencia dióptrica del cristalino por medio del cambio de su curvatura, que a su vez genera un aumento del grosor de este.

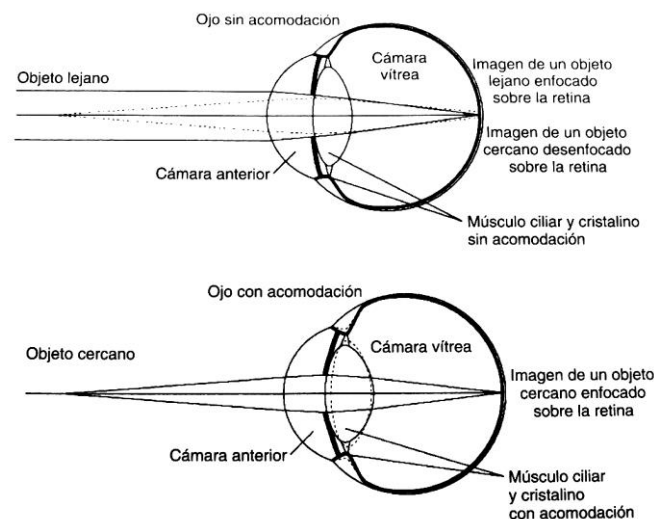


Figura 13. Modificaciones ópticas de la acomodación⁸.

Consideramos que el ojo se encuentra en reposo cuando el ojo está enfocado para una distancia larga. En este estado, la tensión de las fibras de la zónula (figura 14) que ocupan el espacio que rodea al cristalino ejerce una fuerza hacia fuera sobre el ecuador del cristalino a través de su cápsula, dejando al cristalino con una forma más aplanada y sin acomodación.

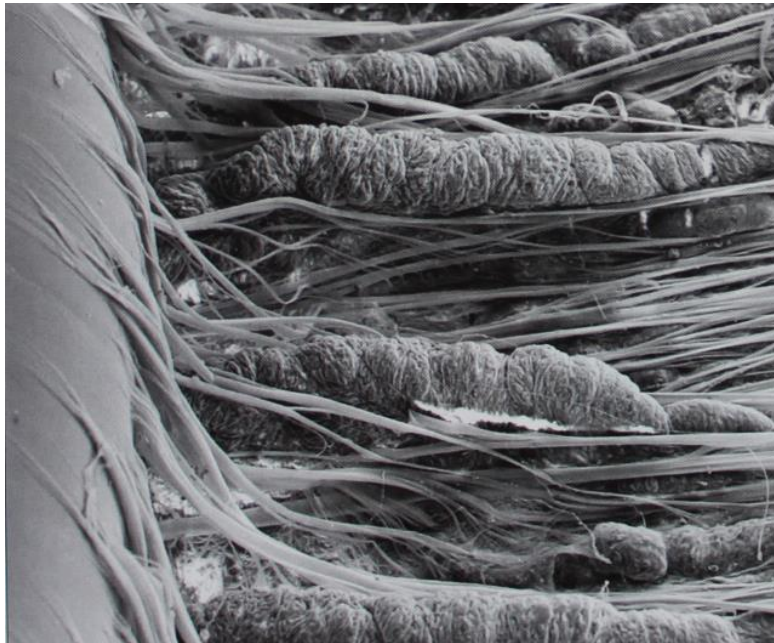


Figura 14. Fibras de la zónula insertándose en la capsula¹¹.

En el momento en el que el músculo ciliar se contrae, el cuerpo ciliar se desplaza hacia delante y hacia el eje del ojo. Este desplazamiento da lugar a un estiramiento de la unión posterior del músculo ciliar a la coroides y de la fibras zonulares posteriores, rebajando la tensión de todas las fibras zonulares que se insertan en el cristalino (figura 15). Al cesar la fuerza centrífuga en el ecuador del cristalino, la cápsula del mismo hace que el cristalino adquiera una forma más esférica, menos aplanada. El diámetro del cristalino disminuye y aumentan las curvaturas de la superficie anterior y, en menor grado, de la superficie posterior del cristalino, de manera que también se incrementa el grosor de éste. Como resultado se obtiene un aumento en la potencia óptica del cristalino. Además

disminuye la profundidad de la cámara anterior debido al desplazamiento hacia delante de la superficie anterior del cristalino. También se observa una pequeña disminución en la profundidad de la cámara vítrea por el movimiento posterior de la superficie posterior del cristalino. Este mecanismo también contribuye al crecimiento global en la potencia de refracción del ojo. Cuando se interrumpe el esfuerzo de acomodación, todo vuelve a la situación de reposo. Como se ha podido observar, el aparato de acomodación del ojo está constituido por el cuerpo ciliar, el músculo ciliar, la coroides, las fibras zonulares anteriores y posteriores, la cápsula del cristalino y el propio cristalino.

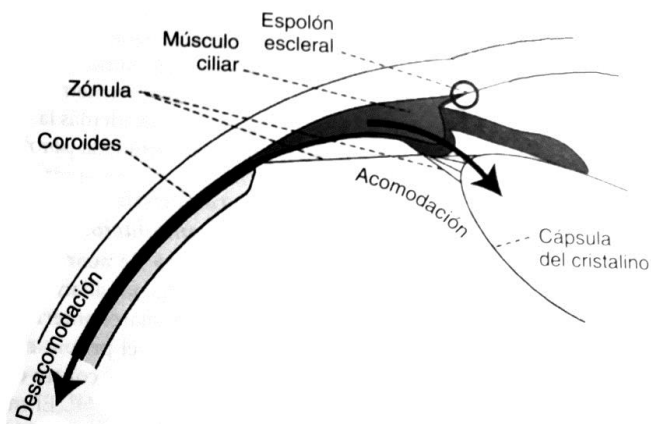


Figura 15. Corte sagital del aparato de acomodación⁸.

El reflejo de cercanía o tríada de la acomodación es un conjunto de tres respuestas fisiológicas que tiene el ojo humano al acto de acomodación, estas son la contracción de la pupila, la convergencia de los ojos y la acomodación en sí. A nivel neuronal, estos tres efectos se ensamblan a través de la inervación parasimpática preganglionar que procede del núcleo cerebral de Einger-Westphal (EW). Los músculos intraoculares están inervados por algunos pares craneales cuyos axones se originan en los núcleos motores del tronco encefálico, que reciben impulsos procedentes del núcleo de EW.

La acomodación se produce como respuesta a la visión borrosa y se puede estimular por varios mecanismos. Si se hipermetropizan los ojos se observa una acomodación para intentar superar el desenfoque inducido. También si se

incrementa la vergencia por medio de la colocación de prismas de base externa, tiene lugar constricción pupilar, convergencia y acomodación. Estos estímulos, induciendo borrosidad y convergencia, se pueden inducir de manera simultánea sencillamente con un estímulo próximo. Con presentar simplemente el estímulo en un solo ojo, se consiguen estimular ambos ojos, pues el acto de acomodación se encuentra solapado en ambos ojos. Al estimular solo un ojo se contraen ambas pupilas, convergen y acomodan ambos ojos a la vez.

También existe otra forma de inducir la acomodación por medio de la farmacología. La acomodación tiene lugar cuando la inervación parasimpática posganglionar del músculo ciliar da lugar a la liberación del neurotransmisor acetilcolina en las uniones neuromusculares. La acetilcolina es un agonista muscarínico que se une a los receptores muscarínicos situados en el músculo ciliar, dando lugar a su contracción. La aplicación tópica de agonistas muscarínicos también permite su unión a los receptores muscarínicos, lo que conduce a la contracción del músculo ciliar. Esta estimulación farmacológica da lugar a constricción pupilar, pero no a convergencia. El resultado es una respuesta de acomodación monocular involuntaria⁸.

1.3.2 Presbicia

Desde que nacemos, la capacidad de acomodación que tiene el cristalino va perdiéndose de manera gradual. Esta pérdida se acentúa más entre los 15 y 35 años hasta llegar a los 45 y 50 años, que es en el momento en el que esta pérdida fisiológica empieza a ser un problema, pues el sistema óptico del ojo deja de ser capaz de ver objetos cercanos por sí solo. A este estado de incapacidad de acomodar se le denomina presbicia. La presbicia forma parte simplemente del envejecimiento de los diferentes componentes del aparato de acomodación, como son las modificaciones que se producen en el músculo ciliar, el cristalino y su cápsula, la zónula y los tejidos asociados¹⁶.

El músculo ciliar con el aumento de la edad muestra una pérdida de fibras musculares y un aumento del tejido conjuntivo¹⁷. La zónula es una malla fina y delicada de fibras cuyo estudio es especialmente difícil, pero se ha observado un desplazamiento zonular y capsular anterior que va en aumento con los años y puede influir en el proceso de la acomodación¹⁸. Ya es sabido que la cápsula del

cristalino, sobre todo la anterior, se encuentra en constante aumento de su grosor desde el nacimiento⁶, pero el cristalino también se encuentra sometido a un aumento de grosor debido al constante crecimiento de las células fibras del cristalino que se van depositando en la corteza anterior y posterior. Este crecimiento da lugar a un desplazamiento en dirección anterior del centro del mismo y a una disminución en la profundidad de la cámara anterior¹⁶.

Todas estas modificaciones se van produciendo al avanzar la edad y por medio de ellas se han propuesto muchas teorías para explicar la presbicia. Algunas de ellas se basan en cambios que se producen por el envejecimiento del ojo, pero en otras se consideran varias combinaciones de factores.

Una de estas teorías es la Esclerosis cristalino, la teoría más clásica, que explica que el cristalino presenta un endurecimiento cada vez mayor con la edad.

Otra es la Teoría geometría de la presbicia. Según esta, con la edad aumenta el grosor del cristalino y se produce un desplazamiento zónular anterior. Esta teoría propone que la presbicia puede ser consecuencia de las alteraciones de las relaciones geométricas entre el cristalino y la zónula en edades avanzadas.

Además de las anteriores, es la teoría de la desacomodación de la presbicia la que defiende que todos los cambios que se producen con la edad dan lugar a un estado acomodativo constante del cristalino, pero el ojo sigue siendo emélope gracias a la compensación activa del gradiente del índice de refracción para mantener una potencia constante.

Es la Teoría de Schachar de la presbicia la que sugiere que el crecimiento ecuatorial continuado es la base de la aparición de la presbicia.

Y, por último, la teoría multifactorial defiende que la presbicia no se debe a un solo factor, sino a un deterioro global de la función acomodativa.

Todas estas modificaciones de las que hablan estas teorías han sido fáciles de identificar, pero no se han podido demostrar como causa de la presbicia.

1.4 FISIOPATOLOGIA DEL CRISTALINO

1.4.1 Problema oxidativo al que se enfrenta el cristalino

El cristalino se encuentra sujeto a una oxidación constante debida al oxígeno molecular o a los radicales libres, a otros procesos metabólicos normales y a la

absorción de luz, pero a su vez también se encuentra protegido por sustancias reductoras.

Por un lado, el cristalino sigue una estructura donde las capas más profundas no poseen mitocondrias y su sistema enzimático es menos activo, por lo que producen menos energía, lo que resulta un problema para evitar la oxidación. Otro problema que se encuentra en estas capas es debido a la nutrición. Por medio de las uniones intercelulares se acumulan metabolitos en el centro del cristalino, lo que imposibilita la disposición de nutrientes en estas capas más profundas. Tampoco tiene capacidad para repararse.

En el núcleo del cristalino las células existentes no producen proteínas, deben mantener las existentes durante toda la vida, y en consecuencia al acumulo de lesiones pierden la actividad enzimática y no tienen capacidad para repararse, se incrementa la agregación llegando a inducir la formación de cataratas.

Podemos destacar como mecanismo de protección frente a este daño oxidativo al glutatión. El glutatión es un tripéptido que puede impedir la oxidación de los componentes del citoplasma de las células del cristalino. No obstante, las fibras localizadas en la profundidad del cristalino presentan una capacidad mínima de síntesis de glutatión, por lo que debe obtenerla por medio de la difusión procedente de las fibras más superficiales¹⁹. Existen estudios que demuestran que la velocidad con la que se produce esta difusión disminuye con la edad²⁰.

Se cree que el ácido ascórbico también preserve al cristalino de la lesión oxidativa. Este llega desde la sangre al humor acuoso y puede actuar en el humor acuoso y en el cristalino impidiendo que dañe los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos del cristalino²¹.

1.4.2 Anomalías de la forma

- **Lenticono.** Son elevaciones congénitas de los polos de una o ambas caras, anterior o posterior, normalmente acompañadas de opacificaciones.
- **Microfaquia.** Es un cristalino más pequeño de lo normal, lo que supone como consecuencia una miopía extrema.
- **Esferofaquia.** Se observa que el cristalino redondeado con un radio de curvatura más corto de lo normal²².

1.4.3 Anomalías de la situación

- **Subluxación.** Es un desplazamiento parcial del cristalino con respecto a su posición normal de modo que se pierde alguna fibra zonular.
- **Luxación.** El cristalino pierde completamente su posición anatómica normal, las fibras zonulares se rompen completamente²².

1.4.4 Anomalías de la transparencia: Cataratas

La pérdida de la transparencia del cristalino se conoce como catarata. Es una opacificación que puede ser unilateral o bilateral, aunque pueden evolucionar de manera diferente. El motivo de esta pérdida de la transparencia puede deberse a un incremento en la dispersión o en la absorción de la luz. El incremento de la dispersión se cree consecuencia de una alteración de la estructura de las fibras del cristalino, de una mayor agregación de proteínas, de la separación de fase en el citoplasma de las células del cristalino o de una combinación de estos procesos.

El principal síntoma de la catarata es la pérdida de visión lenta y progresiva. Los diversos tipos de cataratas pueden dar efectos diversos sobre la agudeza visual, pequeñas cataratas subcapsulares pueden alterar la agudeza para la lectura sin que apenas afecte a la visión lejana. Sin embargo, en el caso de producirse una miopización inducida a causa del incremento de la potencia dióptrica del cristalino, este empeora, al contrario, la visión de lejos y preserva la visión para la lectura.

Durante este proceso el paciente también puede experimentar deslumbramiento. En estos casos pueden referir una pequeña sensibilidad al contraste que afecta a la detección de variaciones sutiles de las sombras, hasta un deslumbramiento incapacitante con la luz diurna o con los faros de los vehículos. Otra alteración que se puede observar en el paciente con cataratas es la diplopía. En ocasiones las alteraciones en el núcleo del cristalino puede dar lugar a múltiples áreas refringentes que ocasionan tanto imágenes fantasma como una auténtica segunda imagen²³.

1.4.5 Clasificación de las cataratas.

Existen varias formas de clasificar las cataratas, todas basadas en la morfología, en su posición en el interior del cristalino o en la etiología. La mayoría de las veces se asocia al envejecimiento, aunque puede aparecer a cualquier edad. A continuación se muestran diferentes clasificaciones:

Catarata asociada a otra enfermedad: En este caso la catarata se desarrolla subsiguiente a una enfermedad sistémica como puede ocurrir en el caso de la diabetes mellitus, distrofia miotónica, dermatitis atópica, neurofibromatosis tipo dos, etc.

Cataratas secundarias: Pueden deberse a traumatismos (por radiación ionizante, por tratamiento de tumores o infrarrojo y por lesión penetrante), infección ocular, algunos tóxicos o fármacos (corticoides, clorpromazina, busulfano, amiodarona, oro y alopurinol) o secundaria a otras enfermedades (Uveítis anterior crónica, glaucoma de ángulo cerrado congestivo agudo, miopía magna y distrofias hereditarias del fondo de ojo)²³.

Otro tipo de catarata secundaria es la debida a complicaciones en la cirugía de la catarata, siendo este el tratamiento más frecuente. Consiste en la extracción de una porción del epitelio, de la cápsula anterior del cristalino, de las fibras nucleares y corticales y la implantación de una lente intraocular (LIO). La complicación más frecuente es la opacificación de la cápsula posterior. Se produce por la migración de las células epiteliales más allá de la cápsula posterior diferenciándose a "cuerpos lentoides" o formando capas de fibrosis, de las dos maneras dan lugar a la dispersión de la luz y degradación de la imagen⁸.

Cataratas congénitas: Son menos frecuentes. Suelen aparecer en el nacimiento o poco tiempo después de este. La mayor parte de estas cataratas son maduras y se desconoce su causa, aunque está demostrado que la rubeola puede afectar al cristalino, en desarrollo, en las primeras etapas del embarazo²⁴. También se considera que son producidas por mutaciones en los genes del cristalino.

Dentro de las cataratas congénitas podemos encontrar la catarata polar anterior, que cursa con una formación de una placa opaca cerca del centro del

epitelio del cristalino, las fibras que quedan por debajo de esta placa están alteradas lo que favorece a la opacificación⁸.

Cataratas mixtas: No se ha determinado si un tipo de catarata predispone a la aparición de otro tipo. Es posible que los factores que desencadenen un tipo también influyan en la aparición de otra.

Catarata según la localización de la zona afectada:

- Cataratas nucleares (figura 16). Este es el tipo de catarata más frecuente. La dispersión se produce en las fibras nucleares que son las más antiguas, formadas en la época embrionaria. Dentro de este tipo de catarata podemos encontrar las cataratas nucleares brunescientes, en la que la opacificación se asocia al incremento de coloración del cristalino. La detección del comienzo de este tipo de catarata se hace con el aumento de la potencia refractiva del cristalino, el ojo se hace más miope debido a un aumento de la dureza del núcleo del cristalino. Existen estudios en los que se demuestra que los pacientes tratados con oxígeno hiperbárico empleado para aliviar complicaciones de la enfermedad vascular periférica se han obtenido pruebas de la asociación entre oxidación edad y formación de cataratas²⁵, por lo que este tipo de catarata queda asociado al incremento de sobrecarga oxidativa.

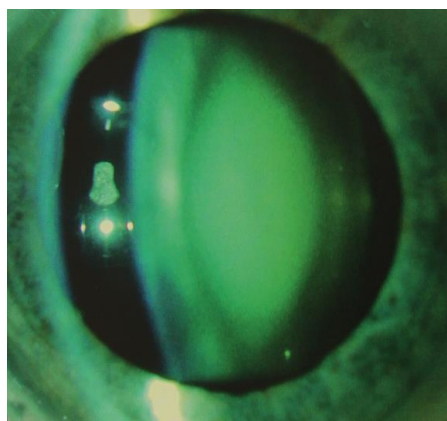


Figura 16. Catarata nuclear²³.

- Cataratas corticales (figura 17): En ellas las fibras afectadas son las maduras, próximas a la superficie del cristalino, por lo que la zona afectada suele formar una circunferencia alrededor del cristalino. La lesión progresiva se produce en fibras de la misma antigüedad. Al principio no suele afectar al eje visual. Solo en casos muy avanzados, donde la opacidad de las mismas fibras va progresando, llega al eje visual y afectar a su agudeza visual. Esta forma de progresar la opacidad deja ver con microscopía como unos ratios corticales. Existen varios mecanismos que pueden desencadenar la formación de esta cataratas, pero en el fondo el trastorno puede ser la pérdida de la homeostasis de calcio.

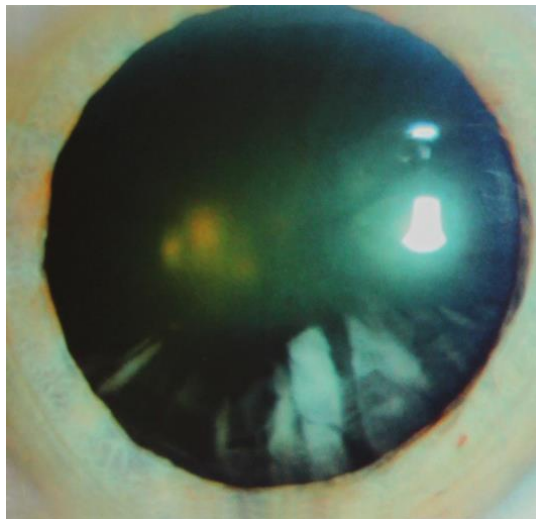


Figura 17. Catarata cortical²³.

- Cataratas subcapsulares posteriores (figura 18): En este tipo de catarata la dispersión la produce un grupo de células hinchadas localizadas en el polo posterior del cristalino, debajo de la capsula. Este tipo de catarata sí afecta la función visual de manera importante. Se cree que se producen por una migración anómala de las células epiteliales o por una diferenciación amorfa de sus fibras. Estas cataratas son las menos frecuentes y suelen ir asociadas a otro tipo de cataratas, es lo que llamaríamos catarata mixta⁸.

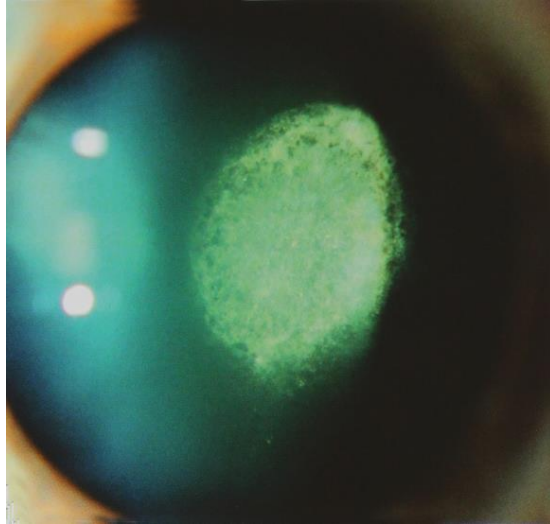


Figura 18. Catarata Subcapsular²³.

Catarata según su madurez (figura 19):

- Inmadura: el cristalino se encuentra parcialmente opaco.
- Madura: el cristalino está completamente opaco.
- Hipermadura: La pérdida de agua ha dado lugar a la contracción de la catarata y la aparición de arrugas en la cápsula anterior.
- Morgagniana: es una catarata hipermadura en la que la licuefacción total de la corteza ha permitido que el núcleo se hunda hacia abajo²³.

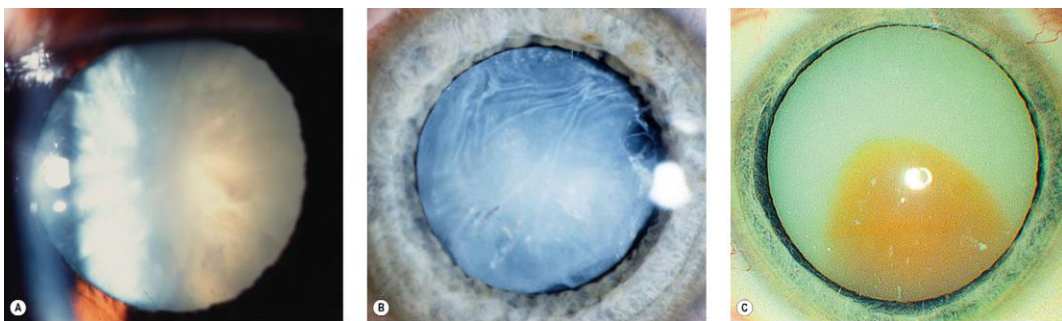


Figura 19. Tipos de cataratas: (A) Madura, (B) Hipermadura, (C) Morgagniana²³.

Catarata según clasificación Barraquer:

La importancia de clasificar la catarata radica en conocer la etiología, que nos relaciona la sintomatología del paciente con la morfología de esta. Ello nos va a facilitar dar un tratamiento diferente en cada caso. Todas estas clasificaciones tienen el inconveniente de su subjetividad, que depende mucho de la valoración personal de cada individuo. Se ha establecido como referencia la localización anatómica de la opacidad y utiliza imágenes para evaluar los distintos grados de catarata.

Existen multitud de clasificaciones que se basan en diferentes criterios como la etiología o incluso términos subjetivos que la describan, centrándonos en los más clásicos podemos nombrar el sistema LOCS II Y III, the Oxfordd Cataract Classification System o Beave Dam Eye Study. Con estos sistemas se pretende eliminar totalmente la subjetividad y hacer una recogida de información lo más objetiva posible.

El sistema LOCS III es el más utilizado actualmente. Se basa en los datos aportados por medio del estudio de la catarata con lámpara de hendidura usando retroiluminación²⁶. El sistema the Oxfordd Cataract Classification System se basa en la morfología de la catarata comparándola con unos diagramas estándar, se definen zonas del cristalino y se valoran diferentes características²⁷. Beave Dam Eye Study es una clasificación que valora la esclerosis nuclear en cinco niveles y las opacidades corticales en función del área afectada²⁸.

En el presente estudio vamos a utilizar el sistema de clasificación de Barraquer (BCN-10), que sigue casi las mismas pautas que el sistema LOCS III. En las cataratas seniles, las más comunes, se establece tres tipos principales: cortical (C), nuclear (N) y subcapsular posterior (SCP). Estas a su vez se clasifican según el grado de afectación (figura 20). Las nucleares se clasifican de uno a diez en función de la densidad, y las cortical y subcapsular posterior de cero a tres según el área y la densidad afectada²⁹.

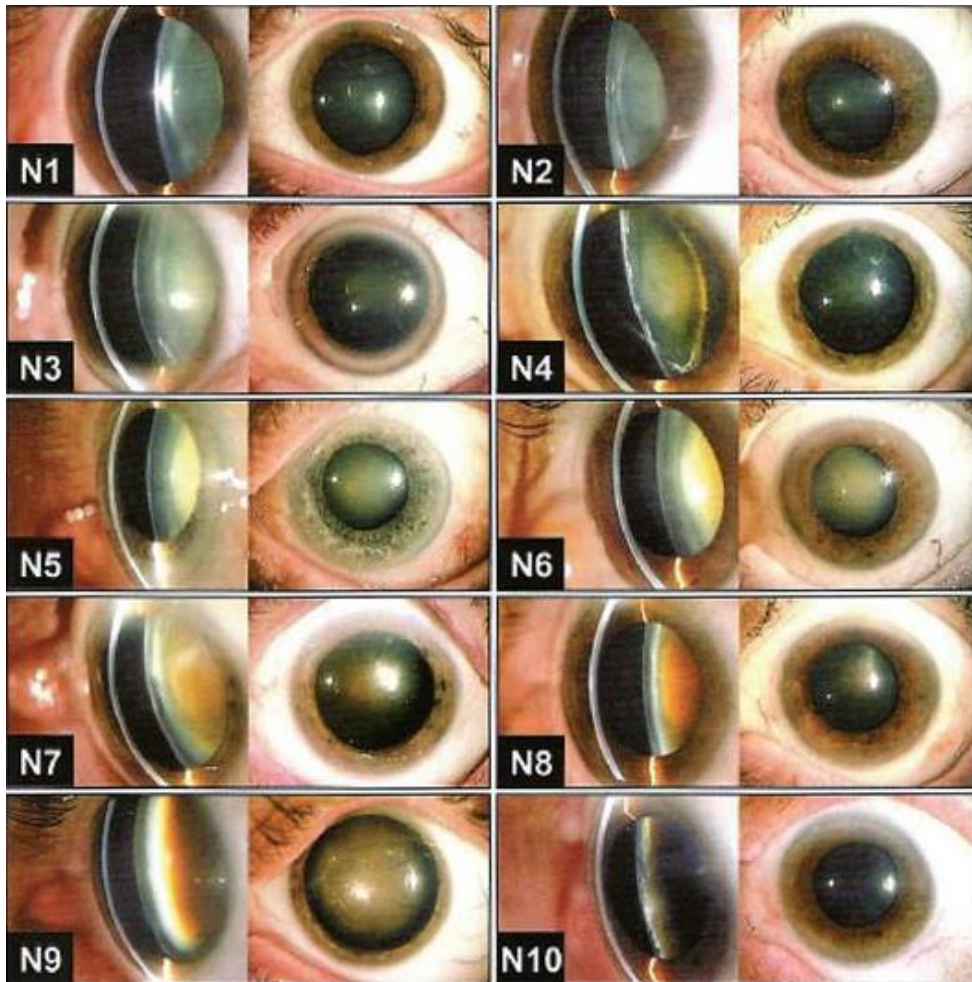


Figura 20. Clasificación de la catarata nuclear según Clasificación Barraquer²⁹.

1.4.6 Epidemiología de la catarata

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las cataratas son la principal causa de ceguera y alteración visual en el mundo. En 2014, la OMS estimó que las cataratas producían una ceguera reversible en más de 33% de ciegos en todo el mundo³⁰.

Ya se han expuesto algunos factores de riesgo para la formación de diversos tipos de catarata, siendo la edad el factor de riesgo principal. Existe un aumento exponencial en la incidencia de cataratas después de los 50 años de edad⁸.

Tomando como referencia estudios en poblaciones de características similares a las española, con respecto a la raza y nivel de desarrollo, ya que no existen estudios de prevalencia de cataratas en la población española, se ha observado que no existe un criterio estandarizado para definir la presencia de cataratas, por lo que las prevalencias encontradas nos informan del impacto visual que supone esta enfermedad, con esto a la conclusión que llegan es que esta enfermedad tiene una incidencia creciente en grupos de muy avanzada edad y la incidencia es mucho mayor en la población femenina³¹, aunque, por el contrario, los estrógenos protegen frente a la formación de cataratas, de ahí que las cataratas se pueden retrasar al posponer la menopausia³².

En varios estudios se ha identificado el tabaco como factor de riesgo de dosis dependiente para la aparición de cataratas nucleares y en algunos casos corticales, por lo que se establece una clara relación³³⁻³⁵.

El Beaver Dam Eye Study realizó un estudio para calcular la incidencia de las cataratas nucleares, corticales y subcapsulares posteriores en la cohorte examinanda. La incidencia de cataratas nucleares alcanzó el 13,1 %, las corticales el 8,2 % y las subcapsulares posteriores el 3,4 %. La incidencia acumulativa basal de las cataratas aumentó entre las personas de 43 a 54 años en cantidades bajas, y entre las de 75 o más años aumentaron considerablemente llegando a aumentar en un 40 % en las cataratas nucleares³⁶.

Los estudios han encontrado diferencias raciales en la prevalencia de diferentes tipos de cataratas. En el Estudio de Evaluación de Salisbury, los estadounidenses de origen africano tenían una probabilidad cuatro veces mayor de tener opacidades corticales que los de ascendencia europea, y los de origen europeo eran más propensos a tener cataratas subcapsular posterior y nuclear³⁷.

Todos estos estudios demuestran que las cataratas son más frecuentes entre los afroamericanos y que las de tipo nuclear se dan más entre las mujeres y los fumadores.

1.5 TRATAMIENTO DE LA CATARATA

A la hora de hablar del tratamiento de esta patología, nos limitaremos a un único tratamiento que es la cirugía del cristalino. Hasta el día de hoy no existe ningún otro tratamiento que elimine la catarata ni la pueda prevenir. Esta cirugía, como cualquier otra, se encuentra en continua evolución. Gracias a la documentación existente podemos decir que se lleva realizando desde el año 1748, aunque existen documentos que ya hablan de procedimientos realizados como por ejemplo la reclinación hacia el año 1.000 a.C.

Las primeras intervenciones fueron llevadas a cabo por medio de una técnica de extracción de la catarata extracapsular, en la que se mantenía la capsula. Posteriormente, en 1.753 fue sustituida por la extracción intracapsular, donde se producía una extracción completa del cristalino, esta técnica duró más de 250 años³⁸. La cirugía de hoy en día intenta mantener la cápsula posterior, tratándose de una extracción extracapsular, para así disminuir las posibles complicaciones y permitir implantar lentes intraoculares³⁹.

Antes de entrar a quirófano, el paciente debe de atender una serie de procedimientos en los que se valorará, diagnosticará e informara sobre su patología. Con todo ello se pretende que la cirugía sea lo más personalizada posible y evitar cualquier efecto perjudicial o complicación derivada. Existen muchos modelos descritos sobre los pasos a seguir, pero de forma genérica todos siguen una misma pauta.

El motivo por el que se llega a la consulta preoperatoria de la catarata puede ser diverso. Puede ser remitido de la misma consulta de oftalmología por estar en tratamiento con otra patología ocular o haber llegado a consulta por las molestias ocasionadas por la propia catarata⁴⁰.

Sea cual sea el motivo, es de gran importancia cumplimentar una historia clínica lo más exhaustivamente posible, donde se completará todos los apartados, empezando por una buena anamnesis, donde nos informaremos de la queja principal del paciente. Necesitamos conocer los antecedentes oculares y generales del paciente y familiar.

Seguidamente se procederá a la exploración preoperatoria. Esta comienza con un examen externo para descartar cualquier posible alteración corporal externa que pudiera influir en la cirugía. Se continúa con un examen con la

lámpara de hendidura del segmento anterior, se examina la conjuntiva, la córnea, la cámara anterior, el iris, el cristalino y se realiza gonioscopia y tonometría. A continuación hay que proseguir con el oftalmoscopio para un examen del fondo de ojo donde se observa la mácula, el nervio óptico, los vasos retinianos y la periferia retiniana.

Además es importante el examen de la función visual, medimos la agudeza visual de lejos y de cerca antes y después de realizar la refracción. También son de utilidad otras pruebas como la sensibilidad al contraste, la queratometría, la paquimetría y biometría, estas últimas ayudaran para obtener un correcto cálculo de la potencia de la lente intraocular⁴¹.

De manera previa a la cirugía de catarata o de cualquier tipo de cirugía es importante dedicar el tiempo necesario para explicar al paciente cuál es su patología, en qué consiste y los posibles riesgos de la cirugía, tanto intraoperatorios como los postoperatorios. El paciente antes de la cirugía de cataratas debe saber cuáles son las expectativas reales de la intervención y ser él quien decida elegir este tratamiento u otro, si existiera. Es importante dar toda esta información por escrito y que el paciente firme un consentimiento informado, con ello se intenta evitar futuros problemas médico-legales⁴².

Una vez terminadas todas las pruebas pertinentes y tener un paciente apto, lo prepararemos para el día de la cirugía con un protocolo de tratamiento preoperatorio. En él se le indica una serie de instrucciones que debe cumplir durante unos días antes y así disminuir los riesgos de infección. Durante estos días deberá limpiar los párpados con alguna loción limpiadora específica y deberá instilarse antibiótico, corticoides y algún colirio para mitigar el dolor. También se le facilitará unas normas para el día de la cirugía de cataratas⁴¹.

La duración de la cirugía de cataratas es de entre 10 y 20 minutos³⁹. Ya en el quirófano, y antes de comenzar la cirugía, se desinfecta la zona con disolución de povidona yodada para esterilizar la zona. En el caso de que el paciente sea alérgico al yodo, puede emplearse alcohol diluido o un antiséptico como Techni-Care. Debido a su toxicidad, se deben evitar sustancias como la clorhexidina.

El siguiente paso es instilar anestésico. La opción más empleada es utilizar anestesia tópica administrada por medio de colirios. Pueden ser proparacaína o tetracaína, esponjas de celulosa o gel de lidocaína. Las ventajas de la anestesia tópica son la ausencia de riesgo de perforación ocular, de lesión de la musculatura

extraocular o de depresión del sistema nervioso central. Sólo en caso de niños o adultos con algún trastorno que impida su colaboración durante la cirugía se empleará anestesia general. Junto al colirio anestésico también se instila dentro del ojo midriático/ciclopléjico para dilatar la pupila⁴³.

Para mantener los párpados abiertos se suele emplear un separador palpebral. Esta operación consiste en realizar dos incisiones: una principal, más grande por donde se introduce el facoemulsificador (faco) (figura 21) y otra secundaria, para introducir el instrumental. Estas incisiones son de un tamaño igual o menor a 5 mm³⁹, con lo cual no necesitan sutura o se soluciona con unos puntos muy finos⁴⁴.

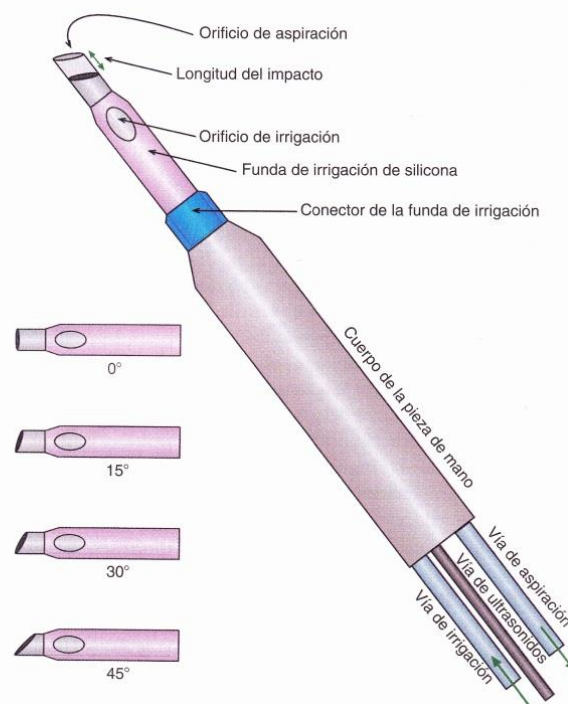


Figura 21. Partes de una pieza de una pieza de mano de facoemulsificación⁴⁵.

La facoemulsificación se sirve de una punta ultrasónica que fragmenta el núcleo de la catarata y emulsiona los fragmentos. La técnica también recurre a un sistema automático de aspiración controlado por el cirujano, con el que se extrae el material cortical a través de una pequeña aguja introducida mediante una

incisión mínima. La facoemulsificación determina una menor incidencia de complicaciones de la herida, acelera la curación y adelanta la rehabilitación visual en comparación con otras técnicas que precisan incisiones más amplias.

Para evitar que la cámara anterior se colapse durante la cirugía se inyecta viscoelástico. Es un fluido espeso que tiene la capacidad de mantener el espacio. Su uso ha disminuido la incidencia de edema corneal y protege el endotelio. Los viscoelásticos contienen sustancias como el hialuronato sódico, sulfato de condroitina o hidroxipropilmetilcelulosa. Al finalizar se debe extraer todo el viscoelástico intraocular para reducir el riesgo de un período de hipertensión ocular por una obstrucción del drenaje angular.

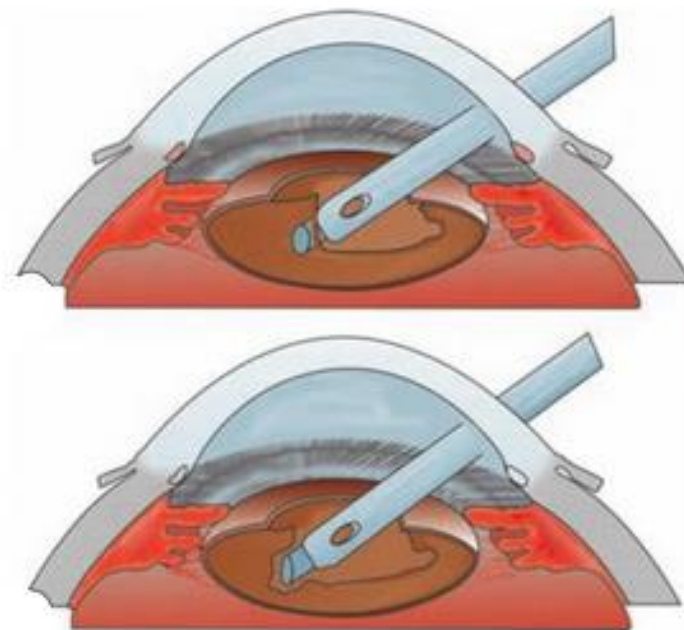


Figura 22. Facoemulsificación⁴⁶.

Después de abrir la cámara anterior se corta de forma circular y se retira la cápsula anterior, capsulorrexis. Antes de proceder a extraer el núcleo del cristalino, la parte afectada, se realiza una inyección suave de líquido de irrigación, hidrodisección, para así separar el núcleo de la cápsula posterior y eliminar las adherencias. Ya se podrá rotar el núcleo del cristalino, resultando

más fácil la facoemulsificación si el cristalino gira libremente dentro del saco capsular.

Después se fractura y aspira la catarata con el facoemulsificador (figura 22) mediante ultrasonidos, durante el proceso se inyecta líquido para mantener la presión.

Para la extracción del núcleo con el facoemulsificador existen varios pasos diferentes como es el esculpido, rotura o fragmentación, sujeción y emulsificación.

El esculpido es la reducción de tamaño del núcleo central. Es una maniobra de afeitado que se realiza con la punta del orificio de faco, se esculpe un surco y este debe tener la profundidad suficiente para permitir posteriormente la fragmentación.

A continuación, junto con el faco, se introduce un segundo instrumento que ayuda a que cada pieza sea sujeta por el faco y se produce un vacío que ayuda a que el material vaya hacia la punta. La potencia ultrasónica emulsiona después el material y lo rompe en pedazos muy pequeños. Se limpia los restos de corteza y el viscoelástico, la irrigación y aspiración se puede realizar con la aguja de faco sin ultrasonidos⁴³.

En el lugar de la catarata se implanta una lente intraocular (figura 23). Para introducir la lente se emplea o bien pinzas o inyectoros especiales que no requieren ampliar la incisión realizada, pues la lente se encuentra plegada, una vez introducida se despliega dentro del saco capsular, y se finaliza la cirugía, sin suturas, como hemos comentado gracias al pequeño tamaño de la incisión⁴⁷.

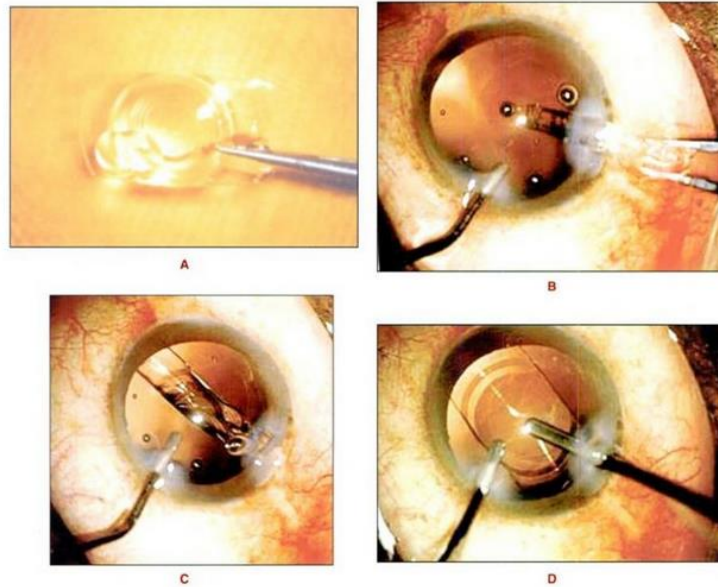


Figura 23. Implantación de lente intraocular⁴⁸.

Terminada la cirugía, se convoca al paciente al día siguiente para la primera revisión. Habrá una segunda a la semana y una última al mes. Estas revisiones consisten en un examen del segmento anterior para valorar el centrado de la lente intraocular y el estado de la superficie ocular, además de tomar la agudeza visual, la queratometría, la sensibilidad al contraste y la presión intraocular. El paciente recibirá un tratamiento en colirio con corticoides y antibióticos durante 15 días y un antiinflamatorio no esteroideo durante un mes. No es necesario medicamentos orales, pues las concentraciones intraoculares alcanzadas por los colirios son muchísimo más altas⁴⁹.

1.6 TIPOS DE LENTES INTRAOCULARES

En las primeras cirugías de cataratas se limitaban a la extracción del cristalino, lo que suponía llevar al paciente a una dependencia total del uso de corrección con unas dioptrías demasiado elevadas con el inconveniente de dar muchos problemas de adaptación sin llegar a tener una visión óptima. Todos

estos problemas desaparecieron cuando llegaron las primeras lentes intraoculares (LIO) en 1949⁵⁰. Desde entonces todos los avances en los diseños han ido orientados en reestablecer la función visual por completo y olvidar el uso de ayudas.

1.6.1 Lentes monofocales

Las lentes intraoculares tienen un diseño en el que se puede distinguir diferentes partes: una parte óptica es la central refractiva, generalmente circular, y otra parte externa, los hápticos, que sirven de anclaje de la parte óptica en las estructuras oculares⁵¹.

Las primeras que se crearon para la sustitución del cristalino fueron las lentes intraoculares monofocales. Este tipo de lente solo tiene un foco, normalmente con este se intenta emetropizar al paciente en visión lejana, dejando la dependencia a ayuda visuales para la visión próxima⁴³. Las lentes intraoculares son de diversas morfologías (circulares, ovales, biconvexas, esféricas e incluso tóricas⁵¹). El motivo por el cual se hayan desarrollado lentes tóricas puede deberse a que este tipo de cirugía suele ir dirigida a personas de edad avanzada. Se ha estudiado que más del 50% de la población mayor de 60 años presentan un astigmatismo mayor a una dioptría⁵². También hay que tener en cuenta que el simple hecho de someterse a una intervención quirúrgica donde se compromete la superficie de la córnea puede dar lugar al desarrollo de un astigmatismo⁵³.

1.6.2 Lente intraocular acomodativa

Hasta ahora, al implantar a un paciente una lente intraocular no se conseguía eliminar el uso total de gafas, solo era posible la corrección de la visión lejana. Los últimos avances en la cirugía refractiva con lente intraocular van dirigidos a conseguir esto. Ya existen varios tipos de lentes correctoras que incluyen la visión de cerca.

Las lentes intraoculares acomodativas pretenden imitar la acomodación fisiológica del ojo aprovechando la contracción del músculo ciliar. Existen estudios contradictorios en los que, basándose en la no existencia de métodos que puedan medir el movimiento axial, alegan que esta pseudoacomodación es

debida a un aumento de la profundidad de foco producida por el astigmatismo miópico y al tamaño reducido de la pupila⁵⁴.

Podemos encontrar lentes acomodativas de óptica simple (figura 24), compuesta por una sola óptica que se basa en tres mecanismos de acción: uno es que estas lentes realizan un movimiento anteroposterior, empujado por el músculo ciliar; otra produce un cambio del radio de curvatura por la contracción capsular, y, la última, es la hiperprolidad central, que crea una aberración esférica negativa⁵⁵.

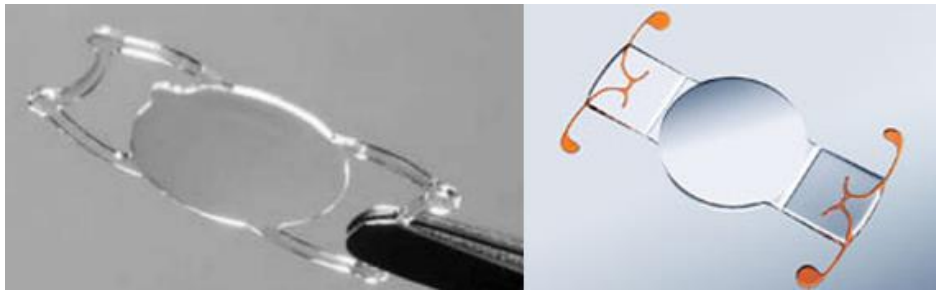


Figura 24. Lentes intraoculares de óptica simple, derecha tetaflex®, izquierda crystalens®⁵⁶.

También existen en el mercado lentes de doble óptica (figura 25). Estas presentan una primera lente de potencia negativa y situada posteriormente dentro de la bolsa capsular descansando contra la cápsula posterior. En la periferia de esta primera lente se encuentra un par de presillas, donde conecta un par de brazos de agarre de la segunda lente de potencia positiva que se encuentra situada delante de la otra lente. Una estructura de bisagras en los brazos de fijación permite que la segunda óptica se desplace en relación a la primera óptica a lo largo del eje óptico del sistema de lentes como reacción al movimiento del músculo ciliar⁵⁷.



Figura 25. Lente intraocular acomodativa de doble óptica, Synchrony®⁵⁸.

Un último diseño de lentes acomodativas que se puede ver en el mercado son las de gel (figura 26). Son lentes deformables, sin hápticos, con una cara anterior formada por un menisco y la posterior por un hiperboloide. Presentan una estructura única que puede generar cambios en la refracción por medio de la contracción gracias al cuerpo ciliar⁵⁹.

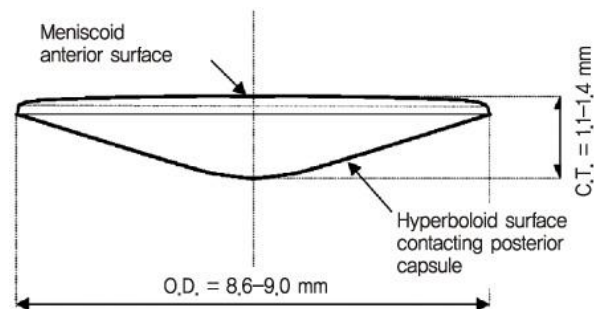


Figura 26. Lente intraocular acomodativa WIOL-CF®⁶⁰.

1.6.3 Lente intraocular multifocal bifocal.

Las siguientes lentes intraoculares en aparecer fueron las bifocales. Al igual que las lentes bifocales oftálmicas, presentan dos puntos focales que permiten al usuario tener una visión nítida tanto en visión lejana como de cerca.

Existen varios tipos de lentes intraoculares bifocales según el diseño de la zona óptica, unas basadas en el fenómeno de refracción y otra en el de difracción.

La refracción es un fenómeno que se produce cuando una onda de luz incide en una superficie con diferente índice de refracción, esta onda experimenta un cambio en la dirección. Basándonos en este diseño, podemos encontrar lentes similares a las lentes oftálmicas, como las lentes progresivas oftálmicas, con una parte superior para lejos y otra inferior para cerca, aquí no existen escalones si no que se produce una variación en la curvatura óptica⁶¹.

Existe otro diseño que consigue su capacidad multifocal a través de una óptica con anillos concéntricos alternantes con poder dióptrico distinto, unos con foco para visión lejana y otros para visión cercana (figura 27). Cuando la luz atraviesa la zona óptica enfoca en dos puntos simultáneamente, formando dos imágenes, y es el cerebro el que selecciona la adecuada en cada distancia, descartando la otra. La adición para visión próxima varía según el modelo⁶².

Sobre este tipo de lente, refractiva, el mayor inconveniente que se encuentra es la presencia de halos y el deslumbramiento cuando hay luces puntuales en ambientes oscuros. También experimentan menos contraste en la visión cuando la iluminación ambiental es baja^{63, 64}.



Figura 27. LIO multifocal bifocal refractiva, M-flex^{®65} y M-plus^{®66}.

El otro fenómeno, el de difracción, se produce cuando las ondas chocan con algún obstáculo o atraviesan pequeños orificios de igual o menor tamaño que la onda, estas experimentan una desviación sobre su recorrido original.

Las lentes difractivas presentan unos escalones periódicos donde la luz, cuando llega y colisiona con el borde del escalon, se difracta en diferentes direcciones, lo que ocasiona diferentes focos de manera simultánea dando lugar a diferentes imágenes. Este fenómeno permite enfocar tanto imágenes de objetos lejanos como cercanos.

En los diseños difractivos en realidad existen de dos tipos de bifocales (figura 28), unas que utilizan los principios de la difracción únicamente y las que combinan las propiedades de ambos fenómenos con un centro óptico difractivo y una periferia refractiva. La superficie periférica refractiva forma el foco de lejos y los escalones difractivos centrales, donde se encuentra la superficie tallada con los

escalones difractivos el foco de cerca, formando así dos puntos focales independientes.

En una lente difractiva, al poseer esta serie de escalones de la misma altura, nos genera dos imágenes, así es capaz de enfocar tanto objetos lejanos como cercanos. Cuando mayor sea la altura de los escalones, mayor será la adición para la visión próxima⁶¹.



Figura 28. LIO multifocal bifocal difractiva ReSTOR^{®67}.

Podemos encontrar la LIO TECNIS multifocal de AMO (figura 29), mismo fabricante de la lente de este estudio. Tiene una superficie posterior completamente difractiva y una anterior esférica bifocal. Los hápticos proporcionan tres puntos de fijación para mayor ajuste refractivo y estabilidad.

El rango de fabricación desde +5.00 D hasta 34.00 D en pasos de 0.5 D, con una adición de 4 D. El diámetro óptico de la lente es de 6 mm con un diámetro total de 13 mm⁷⁴.



Figura 29. LIO tecnis de AMO74.

También existen lentes difractivas con óptica apodizada. En estas los escalones van bajando la altura de manera gradual dando lugar de la misma manera una visión lejana y cercana (figura 30). Según aumenta el diámetro pupilar, la altura de los escalones expuestos disminuye progresivamente originando mayor distribución de la luz hacia el foco de lejos y menor al de cerca. Con este tipo de geometría lo que se pretende conseguir es la reducción de deslumbramiento y formación de halos muy común en el diseño clásico de lentes multifocales⁶⁸.

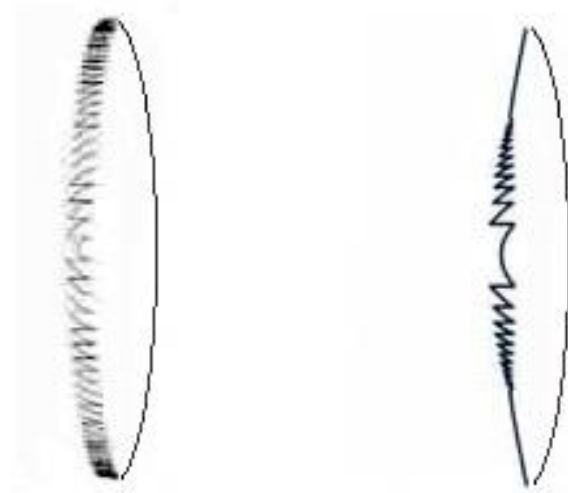


Figura 30. Escalones de una lente intraocular bifocal difractiva clásica y de una apodizada.

Dentro de los inconvenientes del uso de este tipo de Lios encontramos los halos y deslumbramientos que se producen sobre todo en el primer mes. Con los nuevos diseños el problema ha ido disminuyendo, aunque existe todavía. Otro inconveniente de estas lentes es que toleran mal la existencia de opacidad capsular, por lo que la capsulotomía se lleva a cabo de manera precoz⁶⁹.

Aun existiendo estos inconvenientes, estudios que comparan las lioes refractivas y las difractivas, estas últimas dan mejores resultados tanto en los resultados del estado visual como de satisfacción del paciente, obteniendo menor incidencia de disfotopsias⁷⁰.

1.6.4 Lente intraocular multifocal trifocal.

Tras la creación de las LIOs bifocales se pudo observar que los pacientes seguían teniendo un déficit en la visión intermedia. Aunque quedara corregida la visión cercana y lejana, este inconveniente fue el que hizo que se diera un paso más en el desarrollo de las LIOs y se diseñaran las lentes difractivas trifocales.

Este tipo de LIO sigue el mismo fenómeno de difracción como las LIOs bifocales con un diseño de escalones concéntricos, pero estos escalones alternan

diferentes alturas (figura 31), dos tamaños diferentes, esto da lugar a que la luz difracte en varias direcciones generando puntos focales en distancia de lejos, cerca e intermedia.



Figura 31. Escalones de una LIO trifocal difractiva.

Podemos decir que en las LIOs trifocales existen dos grupos de anillos, cada uno con su altura y anchura de escalones. Un primer grupo de anillos al difractar generara dos focos uno para lejos que corresponde al orden 0 y otro para cerca, orden 1, este grupo también difractara un tercer foco de orden 2, que será de intensidad muy débil y se pierde. El segundo grupo de anillos dará un primer orden (orden 1) que corresponde al foco intermedio, otro segundo foco a una distancia de lejos será el orden 0 y un tercer foco de orden 2 que corresponden al foco de cerca (figura 32)⁷¹.

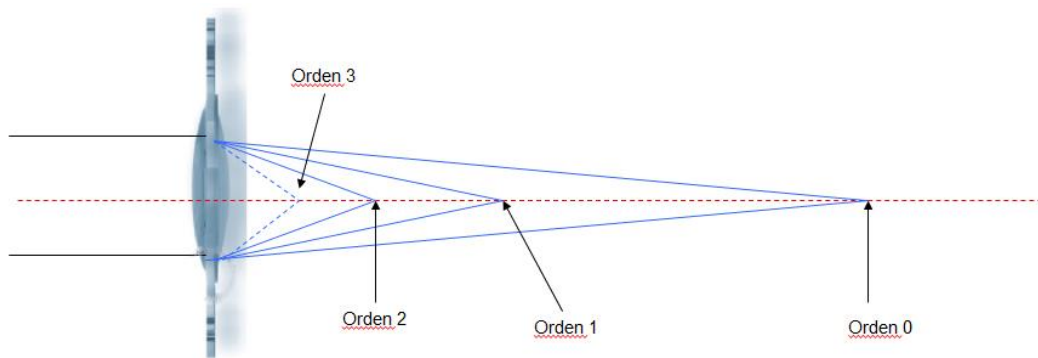


Figura 32. Puntos focales de una lente difractiva.

Gracias al fenómeno de difracción la energía total de la luz que recibe el ojo se divide. Este tipo de lentes están diseñadas para asignar un porcentaje a cada distancia focal: lejos, cerca e intermedia, aun así existe un porcentaje de energía restante que se pierde⁷². Este tipo de lente tiene el mismo inconveniente que las bifocales que permiten una menor sensibilidad al contraste y mayor discromatopsias aunque cuenta con la ventaja que mejora la visión intermedia^{71, 73}.

En el mercado hay diferentes LIOs difractivas trifocales con distintas características, basadas en este mismo principio.

La LIO FineVision®, fabricada en el laboratorio PhysIOL, es la primera lente multifocal que aparece en el mercado (figura 33), es un diseño 100% difractivo aporizado, con 22 pasos difractivos. El material utilizado en su fabricación es acrílico hidrófilico cuyo índice de refracción de 1.46 y con un contenido en agua del 25%, incorpora un filtro para la luz azul y otro para la radiación ultravioleta.

Tiene un diámetro total de 10.75 mm y un diámetro óptico de 6.15 mm, con una angulación de los hápticos de 5°. Presenta 4 hápticos con una configuración en forma de asas y con una marca de orientación en el háptico inferior derecho para facilitar la implantación.

El sistema de inyección es por microincisión con una incisión mínima de 1.8 mm. Se encuentra disponible en un rango de potencias desde +10.00 D hasta

35.00D en pasos de 0.50D. La adición en el plano de la lente para la distancia focal en visión próxima es de +3.50 D y para la distancia focal de visión intermedia es de +1.75D.

La distribución de energía lumínica para una pupila de 3mm y una potencia de 20 D, es del 42% para lejos, 29% para cerca y 15% para la distancia intermedia⁷⁴.



Figura 33. LIO FineVision®⁷⁵.

La Lio AT.LISA tri839MP del laboratorio Carl Zeiss Meditec (figura 34) es la primera lente trifocal precargada para un tamaño mínimo de incisión de 1.8 mm, fabricada en acrílico hidrofílico al 25% de concentración de agua. Elaborada con los hápticos en una sola pieza, tiene un diámetro total de 11mm y 6.00 mm de diámetro óptico. Formada por una zona central de 4.34 mm de diámetro de diseño difractivo trifocal y luego continúa desde los 4.34 mm hasta los 6mm de diámetro con un patrón bifocal.

Es una lente no apodizada, con 29 pasos difractivos, pero estos escalones difractivos están suavizados. Se fabrica en un rango de potencias que comprende

desde 0.00D hasta +32.00 D en pasos de 0.50D con una adición para cerca de +3.33 D y para el foco intermedio de +1.66 D.

La distribución de la luz la hace con un 50% para lejos, 20% para la distancia focal intermedia y un 30% para la distancia focal de cerca sin afectar al diámetro pupilar⁷⁶.

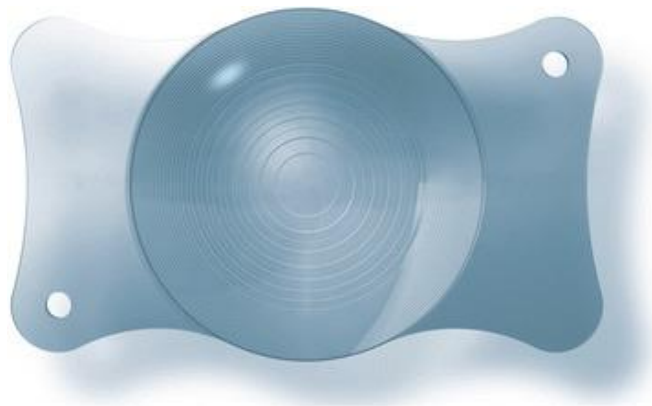


Figura 34. LIO AT.LISA tri839MP⁷⁶.

La LIO MIOL-Record® (Repper-NN) fabricada en oligometacrilato hidrofílico (figura 35). Posee el diseño difractivo en la cara posterior con 10 escalones. La energía lumínica se distribuye en partes iguales para los tres focos de 28 % cada uno.

Posé un diámetro total de 12.5 mm incluido los 2 hápticos, 6 mm de diámetro de la zona óptica y 3.4 mm de diámetro de la zona difractiva y la zona central 0.86mm de diámetro central.

Se fabrica en un rango de potencias de +5.00D hasta +29.00D en pasos de 0.50D. con una adición para cerca de +4.00D⁷⁷.

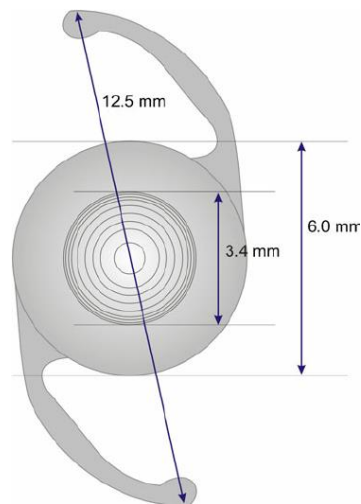


Figura 35. LIO MIOL-Record®77.

La LIO PanOptix (Alcon) es un diseño difractivo no apodizado con material acrílico hidrófobo (figura 36). La zona óptica tiene un diámetro de 6 mm, con un diámetro total de 13 mm incluyendo hápticos. La energía lumínica alcanza el 88% con una distribución fija para cada foco, lo que significa que tiene una alta eficiencia energética.

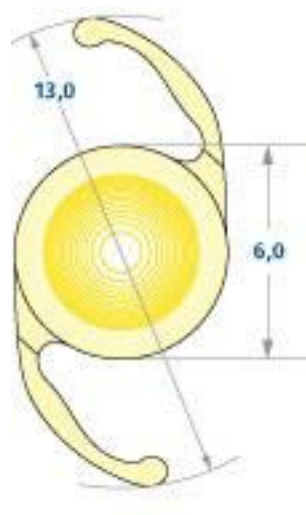


Figura 36. LIO PanOptix®78.

La adición de cerca es de +3.25 D y la adición para la distancia intermedia es de 2.17 D. El rango de fabricación va de +13.00D hasta +30.00D en pasos de 0.50D y hasta +34.00D en pasos de 1.00D⁷⁹.

La lente del presente estudio queda fuera de este grupo. Se trata de una nueva tecnología óptica que permite ver a todas las distancias gracias al aumento de la profundidad de enfoque con un único foco.

La nueva lente de rango de visión extendido (ERV) TECNIS Symphony® (figura 37) es fabricada en un rango que va desde +5.00D hasta +34.00D en pasos de 0.50 D. Tiene un diámetro de 6 mm y un diámetro total de 13 mm⁸⁰.



Figura 37. LIO TECNIS Symphony®⁸⁰.

1.7 AGUDEZA VISUAL

El propósito de la Agudeza visual son varios, si bien se pueden destacar dos: uno, para realización de la refracción (corrección de ametropías), y dos, la monitorización de la evolución de diferentes patologías, como medida de salud ocular⁸¹.

La agudeza visual se define como la capacidad del ojo para ver dos objetos próximos como separados, es decir, la capacidad de resolver, reconocer o discriminar detalles de los objetos. La agudeza visual indica la dimensión mínima que ha de tener un objeto para que el observador sea capaz de definirlo, siempre presentada en condiciones de alto contraste y mínima diferencia de luminancia⁸¹.

La capacidad de distinguir los detalles viene determinada por los fotorreceptores de la retina, puesto que estos son los encargados de recibir la imagen de los objetos y procesarla para transformarla en energía eléctrica, estos fotorreceptores son de tamaño finito por lo que su capacidad de recibir la luz está limitada a este. En la fovea se suelen encontrar dos conos por cada minuto de arco lineal (0,004mm), por lo tanto, en principio no se pueden resolver patrones cuya separación exija captaciones de intensidad distanciadas un intervalo menor de medio minuto de arco⁸, Por lo tanto, se define el poder de resolución normal del ojo como la capacidad para detectar una abertura con una amplitud de un minuto de arco (figura 39). Esta medida se especifica en términos del tamaño angular mediante la fórmula siguiente (Figura 38):

$$AV = \frac{1}{\alpha(\text{min})}$$

Figura 38. Formula de Agudeza Visual⁴⁸.

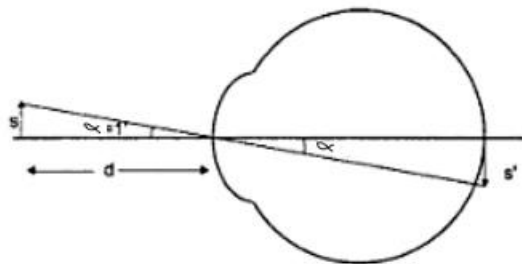


Figura 39. Imagen del detalle que subtende un minuto de arco⁸².

Con esta fórmula entendemos que cuanto más alejado este el objeto, mayor es el límite de agudeza visual.

1.7.1 Factores que afectan a la Agudeza Visual.

A la hora de tomar el valor de la agudeza visual (AV), el valor que obtengamos está condicionado, en mayor o menor grado, a una serie de factores, por lo que es necesario conocerlos.

Factores físicos:

- De la sala: iluminación.
- De los optotipos: iluminación, color, contraste, tipografía y distancia al sujeto.
- Del ojo: tamaño y difracción pupilar, acomodación, ametropías y aberraciones ópticas.

Factores fisiológicos:

- Densidad o disposición de los fotorreceptores.
- Excentricidad de la fijación: la AV es máxima en la fóvea y disminuye a medida que se estimula retina más periférica.
- Motilidad ocular: la estabilidad de la imagen retiniana es función de la calidad de los micromovimientos sacádicos de los ojos.
- Edad del sujeto: la AV es muy baja al nacer y mejora con la edad para estabilizarse y decaer lentamente.
- Monocularidad/binocularidad: la AV binocular es normalmente entre 5 y 10% mayor que la monocular.
- Efecto de medicamentos: midriáticos, mióticos, ciclopléjicos.
- Algunas enfermedades oculares o sistémicas pueden afectar a la AV: queratoconjuntivitis, diabetes mellitus, etc.

Factores psicológicos:

- Experiencias previas con la prueba.
- Fatiga física o psíquica.
- Motivación/aburrimento, sobre todo en niños⁸¹.

La capacidad del sistema visual para apreciar detalles depende de la tarea visual que realice el observador. Estas tareas se pueden agrupar en las siguientes categorías: detección, resolución, reconocimiento y localización⁸².

Detección o Mínimo Visible: Hace referencia al objeto más pequeño detectable en el campo visual. La detección está ligada al contraste y depende de la sensibilidad de los fotorreceptores.

Resolución o Mínimo Separable: Está limitado por la difracción ocular y por las aberraciones. Permite saber si un objeto está separado de otro.

Reconocimiento o Mínimo Reconocible: Es la capacidad de identificar la forma, orientación de un objeto y su localización.

El método universal de medir la agudeza visual, ángulo mínimo separable, es por medio de los optotipos. En la práctica clínica se utiliza optotipos de diferentes tamaños con una disminución progresiva de este.

Uno de los optotipos más empleado para medir la agudeza visual es el optotipo de Snellen (figura 40). Es una letra construida de forma que el ancho de un trazo es igual al de una apertura. En la mayoría de los optotipos de Snellen las letras tienen una altura de 5 unidades y un ancho de 4 unidades.

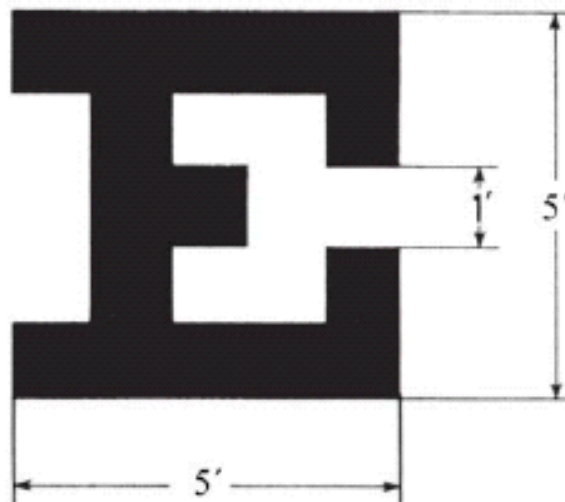


Figura 40. E de Snellen.

Otro optotipo que también se usa es la C de Landolt (Figura 41). Es un anillo con una apertura. El ancho del trazo y la apertura subtienen cada uno un ángulo de un minuto de arco. Cuando se emplea la C de Landolt, se pide al paciente que indique en qué parte del anillo se encuentra la apertura⁸³.

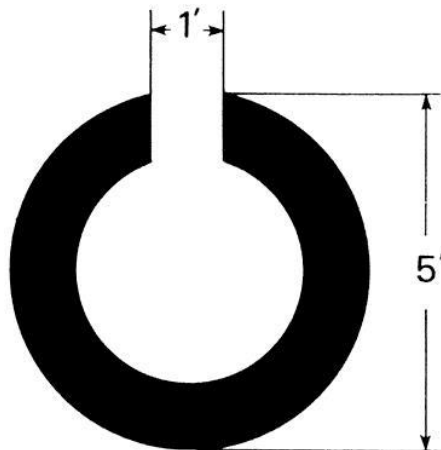


Figura 41. C de Landolt.

Para una distancia de observación de 6 metros, el tamaño global de la letra es de 8.73 mm y la apertura mide 1.75 mm. Si esta medida se corresponde con el umbral del paciente, su mínimo ángulo de resolución es un minuto de arco⁸.

Una ventaja de los optotipos de Snellen frente a los anillos de Landolt es que existen 26 letras para seguir, mientras que los anillos solo emplean 8 posiciones diferentes, por lo que es menos probable que los pacientes las adivine⁸³.

Para medir la agudeza visual se tapa un ojo con el ocluser y se pide al paciente que lea las letras más pequeñas que pueda. Esta línea será la que se anotará.

Para la notación de la agudeza visual se dispone de varios métodos. Las escalas más comúnmente empleadas son la escala decimal, la escala Snellen y la escala logMAR.

Escala decimal o Monoyer: La agudeza visual se expresa como la inversa del ángulo, en minutos de arco. Se llama decimal porque el valor para una agudeza visual normal es $AV=1$, y para el resto queda expresada como fracción de decimal⁸².

Escala Snellen: En esta escala la agudeza visual se expresa como una fracción entre la distancia a la que se realiza la observación y la distancia a la que realmente ese detalle subtende un ángulo de minuto de arco, es decir, la línea más pequeña que pueda leerse. La fracción de Snellen puede expresarse en unidades métricas o inglesas. Debido a que la prueba de la agudeza visual casi siempre se realiza a una distancia de 6 metros o a 20 pies (unidad inglesa) la fracción de Snellen siempre será 6 o 20, según el sistema que se emplee⁸³.

Escala logMAR: Aquí la agudeza visual se expresa como el logaritmo decimal del tamaño angular, en minutos de arco, del detalle más pequeño reconocido⁸⁴.

En la Tabla 1 se expresan las equivalencias de las diferentes notaciones:

Minutos de arco	Log MAR	Snellen (d=6m)	Snellen (d=20ft)	Escala decimal
0.50	-0.30	6/3	20/10	2.00
0.67	-0.18	6/4	20/13	1.50
0.83	-0.08	6/5	20/16	1.20
1.00	0.00	6/6	20/20	1.00
1.50	0.18	6/9	20/30	0.67
2.00	0.30	6/12	20/40	0.50
3.00	0.48	6/18	20/60	0.33
4.00	0.60	6/24	20/80	0.25
6.00	0.78	6/36	20/120	0.17
10.00	1.00	6/60	20/200	0.10

Tabla 1. Equivalencias entre las diferentes escalas de AV.

1.7.2 Agudeza visual de cerca e intermedia.

La medida de la agudeza visual de cerca se tiene que realizar a la distancia correspondiente a la longitud de los brazos del sujeto, aunque la distancia considerada como estándar es entre 30 a 40cm⁸¹. La agudeza visual intermedia se considera para una distancia de entre 50 a 80 cm. Se utiliza la misma técnica que para la AV de cerca⁸⁵.

Los test utilizados para medir esta agudeza no utilizan optotipos, sino que normalmente consisten en figuras, letras o párrafos similares a los encontrados en periódicos o libros. Existen diversas escalas para la medida de la agudeza visual de cerca⁸¹.

- Unidad métrica (M): Diseñada por Sloan, define el tamaño de la letra a la distancia de un metro cuando subtiende un ángulo de 5 minutos de arco como 1,00 M. Por ejemplo una AV de 1,0 M a 40 cm puede registrarse como 0,40/1,0, este dato se puede traducir a la escala decimal y se trataría de una AV de 0,40.

- Escala de puntos: Un punto es igual a 1/72 pulgadas. 1,0 M equivale a 8 puntos.

- Notación N: Con intención de estandarizar la medida de la AV de cerca, en Reino Unido se propuso adoptar el formato de letra New Times Roman como el formato estándar. Así, el tamaño N8 de este formato equivale a un tamaño de 8 puntos. La medida de AV se recogía especificando la distancia del test, por ejemplo: AV de cerca de 8 N a 40cm.

- Notación en equivalente Snellen o escala Snellen reducida: posiblemente sea la escala más extendida al tomar la AV de cerca. Consiste en la Escala de Snellen para utilizarla a 40 cm. Así la letra 1,0 M a 40 cm equivaldría a una AV de 20/50 (0,4 en la escala decimal). Tiene una serie de inconvenientes, como es indicar la distancia de 20 pies (6m) al medir la AV de cerca o no especificar ni la distancia ni el tamaño del test.

- Notación Jaeger: Indica el tamaño de la letra por una "J" seguida de un número. Se anota el tamaño de la letra más pequeña identificada junto a la distancia del test: 3J a 40cm⁸¹.

1.8 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

El valor de la agudeza visual no es suficiente para conocer o caracterizar completamente la visión. La visión depende de las variaciones de contraste o luminosidad, ya que los detalles que se identifican en la AV en condiciones de alto contraste pueden no ser identificados en condiciones de bajo contraste, por lo que con este dato no se puede saber cómo es la visión en otras condiciones.

La medida de la función de sensibilidad al contraste es un potente instrumento para la medida de la función visual, puesto que el sistema visual no procesa de igual manera todas las frecuencias espaciales e incluso puede utilizar diferentes canales para transmitir cada frecuencia, por tanto, una lesión de cualquiera de estos canales puede afectar de diferente manera a la transmisión de cada frecuencia y alterar la función de sensibilidad al contraste. Estas posibles lesiones pueden ir desde pérdida de la transparencia, como es la catarata, como ambliopías, glaucoma y lesiones del sistema nervioso central⁸¹.

La función de sensibilidad al contraste (CSF, del inglés contrast sensitivity function) está relacionada con la capacidad del sistema visual para distinguir entre un objeto y su fondo, en función de la frecuencia espacial. Establece de una forma muy fiable los límites de la percepción visual. Incluso a partir de la CSF se puede predecir la AV (Figura 42) ya que la frecuencia espacial de corte en condiciones fotopilas y con redes de alto contraste, está ligada con su máxima resolución espacial⁸⁴.

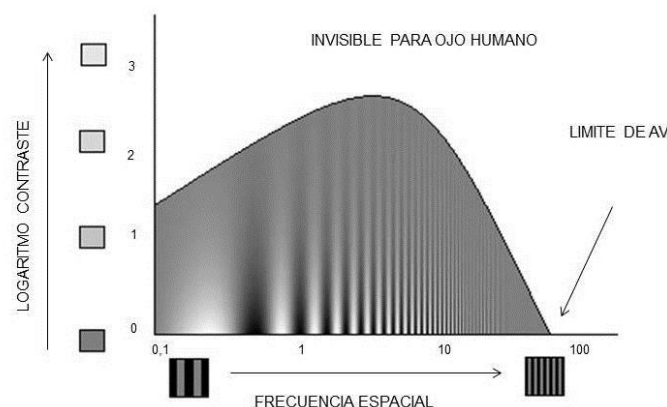


Figura 42. Representación gráfica de la sensibilidad al contraste⁸¹.

Para la medida clínica de la sensibilidad al contraste la iluminación del test tiene que ser uniforme y evitar reflexiones. El paciente tiene que utilizar la refracción con la que obtenga la máxima AV. Primero se realizará la medida de la sensibilidad al contraste de manera monocular a la distancia especificada para cada test. En caso de presentar diferente AV en cada ojo está indicado empezar la medida por el ojo de peor AV. Existen diferentes test para la toma de esta medida de los cuales se destacan los siguientes:

- Test CSV-1000E: es uno de los más utilizados, presenta cuatro frecuencias espaciales de 3, 6, 12 y 18 ciclos/grado, situados en cuatro filas, formadas por dos láminas circulares. Una de las láminas se representa la red sinusoidal mientras que la otra representa un patrón gris uniforme (figura 43).

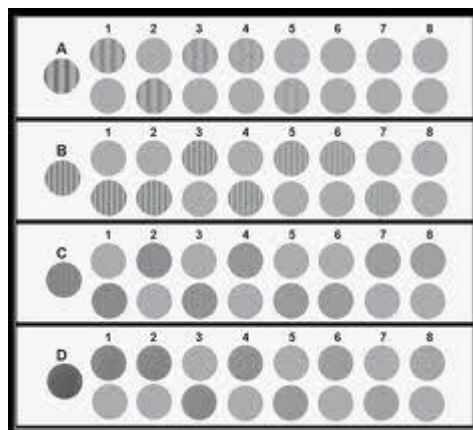


Figura 43. Test CSV-1000E⁸¹.

- Vision Contrast Test System (VCTS): El test está formado por varias láminas circulares que contienen una red sinusoidal, situadas en 5 filas y 9 columnas. El paciente debe indicar para cada rango de frecuencias espaciales la orientación de la red para cada nivel de contraste (figura 44).

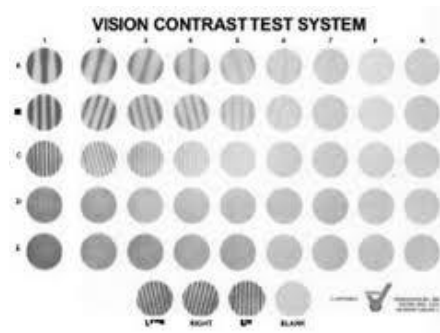


Figura 44. Vision Contrast Test System⁸⁴.

-Functional Acuity Contrast Test (FACT). La principal diferencia de este test es que el fondo presenta un color gris de manera que disminuye el contraste de las láminas circulares en las que se representa la red sinusoidal.

-Test Mentor Baylor Video Acuity Tester (B-VAT). Es un monitor que permite medir la AV en condiciones de alto y bajo contraste. También permite medir la función de sensibilidad al contraste usando unas redes sinusoidales. Este test ofrece tres respuestas posibles o alternativas de manera similar a las utilizadas en el test VCTS.

- Test de Cambridge. Consiste en un libro de 28x22 cm, cuyas páginas se presentan por parejas al observador. En una de ellas se representa una determinada red y la otra es uniformemente gris. El paciente deberá identificar en cuál de las páginas está la red. Consta de 10 láminas. En la primera de ellas está el contraste máximo y progresivamente va disminuyendo.

- Test de Pelli-Robson. Es una tarjeta de 86x63 cm que se sitúa a 1 m del observador. Consiste en dieciséis tríos de letras. Cada trío de letras presenta el mismo contraste. Solo mide la sensibilidad al contraste para bajas frecuencias espaciales (figura 45).



Figura 45. Test de Pelli-Robson⁸¹.

1.9 DISFOTOPSIAS

Las disfotopsias son fenómenos que afectan a la función visual disminuyendo su calidad. Dentro de estos fenómenos hay disfotopsias negativas y positivas. Dentro de las positivas localizamos problemas de halos, deslumbramiento; en las disfotopsias negativas, tope o sombra temporal.

Las disfotopsias pueden darse en cualquier paciente, tanto en los pacientes fágicos (con cristalino) como en los pacientes pseudofágicos (con LIO), siendo más común en los pacientes operados de cataratas con implantación de una lente intraocular multifocal⁸⁶.

Dentro de las disfotopsias negativas encontramos las disfotopsias pseudofágicas, en las que en el borde de la lente intraocular resulta una reflexión interna por incidencia de la luz en forma oblicua y que el paciente refiere como una sombra o penumbra en forma de media luna o arco en el campo temporal, lo que llamamos tope o sombra temporal.

Las molestas disfotopsias ocasionadas por esta cirugía pueden desaparecer en poco tiempo una vez el cerebro se adapte a la lente intraocular. De no ser así,

se valora la existencia de un error refractivo. Normalmente algún astigmatismo, y la opción de corregirlo con gafas puede ayudar a eliminar o reducir las disfotopsias. En algunos casos también se prescribe algún miótico, se practica una capsulotomía anterior y posterior. En los peores casos hay que hacer un cambio de lente intraocular⁸⁷.

En las disfotopsias positivas encontramos los problemas de halos, que no son otra cosa que unos círculos de luz que se percibe en torno a una fuente luminosa o en torno a puntos de luz, especialmente por la noche, resultando en una pérdida de calidad visual⁸⁸.

Para poder valorar el grado de afectación de esta disfotopsia se han creado los halómetros. Son unos dispositivos que pretenden cuantificar cuanto esta reducido el poder discriminador de estos pacientes. Estos son solo un pequeño ejemplo de ellos:

- El Software Halo (figura 46): Un test donde se fija la posición del observador y se le muestra un estímulo luminoso central sobre un fondo oscuro y, progresivamente, se le van mostrando estímulos periféricos en torno al estímulo central, en diferentes posiciones y a distintas distancias del mismo. Se valora si el sujeto puede percibir estos estímulos periféricos⁸⁹.

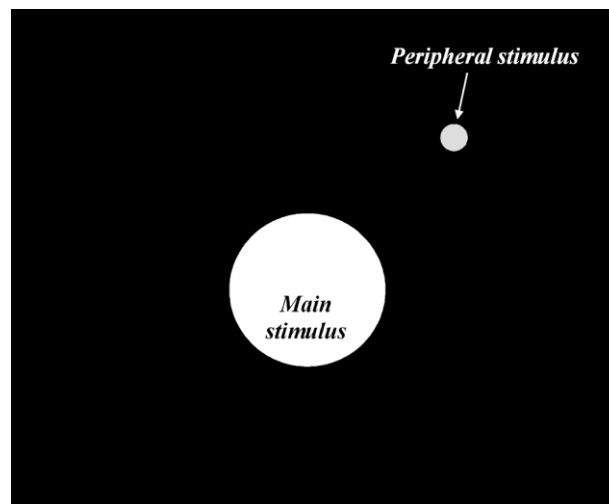


Figura 46. Halómetro Halo v1.0⁸⁹.

- Dispositivo C-Quant® (figura 47). Es controlado por ordenador, realiza una medida del manto de luz generado sobre la imagen retiniana como consecuencia de la luz dispersada en el ojo al atravesar los medios oculares⁹⁰.



Figura 47. C-Quant®⁹¹.

- Dispositivo Starlights® (figura 48). Se trata de una pantalla frontal cuyo fondo es oscuro, posee una luz central que puede ser regulada y de ella se extienden una serie de puntos luminosos dispuestos radialmente. El paciente fija la vista sobre la fuente luminosa central y presiona el pulsador cada vez que es capaz de discriminar la presencia de un punto luminoso periférico⁹².

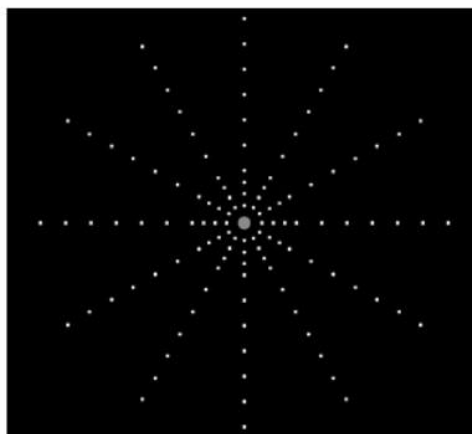


Figura 48. Starlights®⁹².

El deslumbramiento es una disfotopsia positiva. Al hablar de él nos referimos a la fuente de luz que provoca ese deslumbramiento. Distinguimos tres tipos:

- El deslumbramiento discapacitante o perturbador. Se refiere a la pérdida de la función visual debido a la presencia en el campo visual de una fuente de deslumbramiento. La luz parásita produce una reducción del contraste en la imagen retiniana (esta luz parásita puede venir de fuentes como la córnea, iris, esclera, cristalino o la propia retina). Este tipo de deslumbramiento es en el que se centra la atención las medidas clínicas.

- El deslumbramiento molesto. Es la sensación de discomfort o molesta en algunas situaciones donde hay una fuente de luz muy brillante. No se le presta mucha atención desde el punto de vista clínico.

-El deslumbramiento de adaptación a la luz. Se refiere a la reducción de visión ocasionada por una post-imagen producida por una fuente de deslumbramiento alto. A diferencia del deslumbramiento discapacitante, este tipo de deslumbramiento persiste aun cuando la fuente de luz haya desaparecido.

Para medir el deslumbramiento perturbador no existe ninguna técnica estándar. El más respaldado es el método CIE (Comitission International de L'Eclairage), que determina el deslumbramiento a partir de la luz parásita.

Existen varios métodos que se basan en este método:

- El Test creado por Wang y Pomerantzeff (figura 49). Es un test compuesto de un set de 4 cartas de optotipos de AV con contraste variable. Tres de las cuatro cartas poseen letras negras sobre fondo blanco y un contraste de un 90, 15 y 2,5 % y una última de contraste 90% pero con contraste invertido (letras blancas y fondo negro).

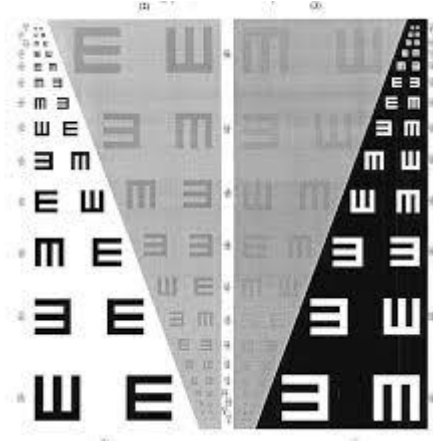


Figura 49. Test de AV con contraste variable propuesto por Wang y Pomerantzeff⁸⁴.

- El modelo CSV-1000 HalogenGlare de Vector Vision (figura 50), es análogo al modelo CSV-1000E, para la sensibilidad al contraste, pero incorpora dos lámparas halógenas en los laterales como fuente de deslumbramiento.



Figura 50. Modelo CSV-1000 HalogenGlare de Vector Vision⁹³.

- El test de deslumbramiento de Berkeley (figura 51). El test tiene forma de triángulo y se rodea de un fondo de plexiglás que sirve de fuente de deslumbramiento.



Figura 51. Test de deslumbramiento de Berkeley⁸⁴.

Además de estos test, existen otro tipo de dispositivos automáticos de medida del deslumbramiento. Es el caso del Optec o el Multivisión Contrast Tester (MCT8000)⁸⁴.

Otra manera de realizar la valoración de estos fenómenos de distorsión luminosa muy utilizada es por medio de cuestionarios. Es una medida algo subjetiva del problema, pero que también ayuda a cuantificar. Un ejemplo de ello es el test QoV (Quality of visión). Con él se pretende valorar los fenómenos más comunes que puede empeorar la calidad de visión del paciente.

El Test QoV consta de 30 ítems que evalúan 10 síntomas comunes que distorsionan la imagen luminosa. Tiene una alta correlación entre la puntuación del test QoV y la agudeza visual, la sensibilidad al contraste y las aberraciones totales, por lo que se considera una medida fiable y válida⁹⁴.

1.10 SATISFACCION Y CALIDAD DE VIDA.

Entendemos por satisfacción del paciente al estado de agrado de este cuando la atención prestada y el estado de salud resultante cumplen con las expectativas iniciales del paciente. El grado de esta satisfacción dependerá de

cuanto se acerque o supere las expectativas, por lo que cuanto mayor sea la expectativa, peor será la satisfacción. Contrariamente, cuanto menor sea la expectativa, mayor será la satisfacción alcanzada por el paciente⁹⁵.

Cuando hablamos de calidad de vida nos referimos al bienestar y a las condiciones en las que habita el ser humano. La OMS define la calidad de vida como “la percepción que un individuo tiene de su posición en la vida, en el contexto cultural y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus metas, objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes”⁹⁶ como podemos ver se trata de un término subjetivo que vendrá influenciado por el estado psíquico y físico de la persona en un momento determinado, se trata por tanto de un concepto en el que cualquier aspecto de la vida se encuentra interrelacionado.

Al tratarse de un término subjetivo por desgracia no refleja la realidad de un escenario físico, interpersonal o social, sino que son evaluados por el individuo⁹⁷. De este modo la calidad de vida será mejor o peor dependiendo de sus expectativas y de lo satisfecho que quede, con ello quiero decir que la satisfacción del paciente es simplemente un parámetro a medir para conocer la calidad de vida de este.

Existe varios modelos conceptuales de calidad de vida, pero el más actual tiene en cuenta la combinación de condiciones de vida y satisfacción que experimenta, ponderada por la escala de valores, aspiraciones y expectativas personales⁹⁸.

1.10.1 Calidad de vida relacionada con la salud.

Existen múltiples dimensiones que influyen en la calidad de vida, como lo es la economía personal, la calidad de la vivienda en la que se habita, la situación política, el medio ambiente, la clase social y entre otras dimensiones la salud también la podemos encontrar⁹⁹.

Cuando hablamos de enfermedades existen algunas que son de tipo crónico. El tratamiento se basa en mejorar el bienestar del paciente, el objetivo donde se dirige el esfuerzo es en paliar los efectos de la enfermedad y minimizar sus consecuencias. En estos casos, la información necesaria para valorar el estado real de salud de estos pacientes nos la dará la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)¹⁰⁰.

La CVRS valora cómo ve el paciente los efectos que tiene en él la o las enfermedades que le afectan, los tratamientos y la condición de vida a la que se debe someter por su consecuencia. La CVRS aprecia las limitaciones y los efectos en su bienestar físico, social y emocional¹⁰¹. Por tanto sigue siendo un concepto subjetivo que vendrá influenciado por cómo percibe el paciente su estado de salud y la capacidad que tiene para realizar las actividades que para él le resulten cotidianas e influyan en su bienestar¹⁰².

Por lo tanto, la CVRS no se centra a un estado de salud con ausencia de la enfermedad en sí, sino que es una valoración del estado dentro de una enfermedad, que únicamente es capaz de realizar el propio paciente. El resultado objetivo que proyecte la valoración de esta calidad vendrá reflejado por el deterioro que provoca la enfermedad en el paciente, pero la reacción del enfermo ante esta situación, discapacidad o malestar que le induzca la enfermedad hará que los resultados tengan un valor subjetivos asociados a la realidades sociales, familiares y personales del enfermo al expresar la percepción de su enfermedad¹⁰³.

1.10.2 Calidad de vida relacionada con la salud en oftalmología.

La calidad de vida se puede definir como la percepción que tiene un individuo de su situación en la vida, dentro de un contexto, se centra en sus valores y su cultura. También tiene en cuenta los objetivos, expectativas e intereses que le mueven¹⁰⁴. Se entiende, entonces, que para hablar de calidad de vida en todo su contexto es necesario abarcar diversas disciplinas, pues es un término polivalente que se puede abordar desde diferentes puntos de vista.

En relación a la atención en salud, en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades y sobre todo en la evaluación de resultados en salud, aparece el concepto de calidad de vida relacionada con la salud¹⁰⁵.

Se entiende por salud como el estado de bienestar completo, físico, mental y social y no simplemente la ausencia de enfermedad o incapacidad. A veces, gracias a las mejoras en las nuevas tecnologías, son capaces de prolongar la vida, confundiendo la salud por la cantidad de vida en vez de con la calidad de esta.

Por este motivo es necesario incluir la percepción del paciente con relación a la mejoría o al deterioro de su estado funcional y su bienestar, que depende de cada paciente de manera individual. Cada uno tiene sus propios valores y

creencias, por lo que su estado de bienestar físico, psíquico, social y espiritual puede variar dependiendo el contexto cultural e historia personal.

Es inevitable tener que aceptar la dificultad de poder medir integralmente un fenómeno tan multicausal como es la autoevaluación de la percepción individual, tratando de generar una base empírica que permita pasar de un discurso genérico e inconmensurable a datos que provean evidencia científica de adecuada calidad¹⁰⁵.

Existen maneras de cuantificar la calidad de vida que al igual que otros instrumentos que se utilizan en la investigación y en la práctica clínica, debe reunir requisitos metodológicos prestablecidos. Debido a que algunos de los componentes de la calidad de vida no pueden ser observados directamente, estos se evalúan a través de cuestionarios que contienen grupos de preguntas. Cada pregunta representa una variable que aporta un peso específico a una calificación global, para un factor. En teoría, se asume que hay un valor verdadero de la calidad de vida y que puede medirse indirectamente por medio de escalas. Cada variable mide un concepto y combinadas conforman una escala estadísticamente cuantificable. Cada factor que conforman el término calidad de vida puede ser medido en dos dimensiones, una es la evaluación objetiva de la salud funcional y la otra la percepción subjetiva de la salud¹⁰⁶.

A la hora del diseño para cuantificar el estado de la calidad de vida se puede dar diferentes enfoques, uno más multidimensional, que nos informa de los diferentes aspectos del daño que ocasiona las enfermedades, o uno más unidimensional que los cuantifica de manera única, como un resumen general.

Otro enfoque que podemos dar a la cuantificación de la calidad de vida con respecto a la salud es la de evaluar distintas actuaciones para tratar una enfermedad específica o la de analizar de forma más amplia el daño de la enfermedad que ocasionan las enfermedades. Aquí se busca instrumentos que sean sensibles a variaciones relativas a enfermedades específicas (catarata, próstata, depresión, etc.) para encontrar el daño que producen las diversas enfermedades y comparar estas enfermedades y problemas de salud entre sí¹⁰⁷.

El envejecimiento demográfico es una realidad en gran parte del mundo, los cambios fisiológicos que implica el proceso de envejecimiento, generalmente generan un mayor grado de dependencia, desencadenando una serie de necesidades no cubiertas que han de ser satisfechas, la pérdida de autonomía se

asocia a una peor calidad de vida. La pérdida de visión aumenta con el envejecimiento, la pérdida de visión está relacionado con la discapacidad para las actividades de la vida diaria¹⁰⁸, como es trasladarse de un lugar a otro, aseo corporal, etc. Las áreas más afectadas por el déficit visual son la lectura, la movilidad fuera del hogar y las actividades de diversión. Las alteraciones de la conducta también se han relacionado con el déficit visual, así como las caídas.

Las causas más comunes de la pérdida de visión en los ancianos son: la degeneración macular, la catarata, el glaucoma y la retinopatía diabética, siendo la catarata la primera causa de pérdida de visión en las personas mayores de 60 años. La recuperación de la función visual en estos pacientes ancianos tendrá unos efectos positivos sobre su calidad de vida¹⁰⁹.

1.10.3 Calidad de vida en pacientes con cataratas.

En los últimos años se ha impulsado el estudio de la valoración de la función visual y de la calidad de vida relacionada con la visión. Este aumento de interés ha llevado al desarrollo de instrumentos, en forma de cuestionarios, que intentan medir estos conceptos. Si pudiésemos medir de forma cuantitativa la afectación de la calidad de vida producida por la catarata tendríamos un parámetro objetivo para valorar su progresión, la indicación de la cirugía y la mejoría tras ella¹¹⁰.

La restauración de la visión después de la cirugía de cataratas ha conseguido mejoras en la memoria y en la capacidad de aprendizaje, y la disminución de síntomas psíquicos como la depresión. Se han hecho estudios para comprobar si la cirugía de catarata logra mejorar la calidad de vida relativa a la salud de los pacientes, y por lo que se ha comprobado parece que sí, se ha podido observar una reincorporación a sus actividades cotidianas y la mejora del nivel de independencia. Cabe destacar como perciben los pacientes la pérdida de visión considerándola como un estado de salud y calidad de vida precarios, y con un aumento de déficit cognoscitivos y de depresión¹¹¹.

Con el incremento de las cirugías de catarata y el perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas se le ha dado cada vez más importancia al empleo de cuestionarios relativos a la salud visual, para de esta forma comprobar el

resultado postoperatorio de los pacientes relacionados con la función visual y la calidad de vida. Estos se consideran hoy día como parámetros muy importantes para la evaluación de los pacientes con catarata, así como un nuevo instrumento para evaluar la visión relativa a calidad de vida en las poblaciones afectadas por esta enfermedad. En nuestros tiempos se considera en los resultados de una cirugía de catarata se ha centrado más en la agudeza visual, porque se ha considerado que esto implica una mejoría en la calidad de vida. Es por eso que cada día toma mayor auge la medición de aspectos tales como los problemas en las actividades de la vida diaria y el empeoramiento del nivel de independencia del paciente, problemas que se producen por la catarata y que son finalmente resueltos tras la cirugía, y con lo que se logra la reincorporación de estos pacientes a la sociedad¹¹².

En una revisión sistemática realizada por De Boer¹¹³, sobre los cuestionarios existentes sobre calidad de vida y visión, se encontraron 31 cuestionarios que seguían el criterio de inclusión de que pertenecieran al campo de la oftalmología, dirigido a personas con discapacidad y ,por supuesto, que incluyeran la medida de una o más dimensiones de la calidad de vida. De 31 cuestionarios podemos destacar tres de ellos existentes en español: BRSFOS (Blind Rehabilitation Services Functional Outcomes Survey), VF-14 (Índice de función visual) y VFQ-25 (Visual Funtion Questionnaire).

El test BRSFOS es un test que valora los resultados de una rehabilitación realizada en ciegos.

El VF-14 es uno de los test más empleados en oftalmología. Valora 5 dimensiones: visión de lejos, de cerca, precisión y claridad visual, conducción nocturna y conducción diurna, a través de 14 actividades visuales. Fue creado para medir el deterioro funcional de la catarata y evaluar la satisfacción después de haber realizado la cirugía¹¹⁴.

Consta de 22 ítems, de los cuales 10 evalúan la actividad que sí se puede realizar de manera monocular y 12 actividades que se considera se puede realizar mejor de manera binocular. De estos ítems, 11 preguntas van dirigidas a actividades cotidianas, 3 dirigidas con el ambiente laboral y 3 son más emocionales y psicosociales. Tienen 6 posibilidades de respuesta, en una escala en la que el valor máximo pertenece a las actividades que desarrolla con mayor satisfacción y el valor mínimo a las que no puede realizar^{115, 116}.

Tiene una alta consistencia interna (alfa de cronbach de 0.85) y una alta correlación con la agudeza visual del mejor ojo o el grado de enfermedad, por lo que se considera una medida fiable y válida¹¹⁶.

El test VFQ-25 (Visual Function Questionnaire) proviene de un cuestionario más amplio: el NEI-VFQ (National Eye Institute Visión Function Questionnaire)¹¹⁷, que determina el impacto de las patologías oculares en la calidad de vida. En él se pueden distinguir diferentes dimensiones como son: la valoración de la visión global, visión cercana, visión lejana, limitación en la función social, limitaciones en la función laboral, dependencia, salud mental, conducción, limitación en la visión periférica, visión cromática y dolor ocular.

En este test la escala de valores consta de valor 0 hasta valor 100. La menor puntuación equivale a una mayor sintomatología que se entiende como una menor calidad de vida¹¹⁸.

II - JUSTIFICACIÓN

II - JUSTIFICACIÓN

Encontrar la forma de poder reestablecer la función visual al 100% es el gran reto en el diseño de las lentes intraoculares. Nuestro cristalino se asemeja al enfoque que se utiliza en una cámara fotográfica. Es un enfoque progresivo sin saltos ni dobles imágenes, y a la vez regula el tamaño pupilar para evitar molestias producidas por la luz y mejor calidad de imagen. Conseguir esto de manera artificial es todo un desafío para la ciencia.

Se han diseñado diversos métodos para poder enfocar objetos que se encuentran en diferentes distancias. Tenemos las lentes acomodativas que intentan imitar el enfoque del cristalino. Tienen como inconveniente su escasa potencia para la visión de cerca, y además son lentes con poca estabilidad y con mayor dificultad de implantación¹¹⁹.

Otro diseño, el más empleado en estos momentos, es el de las lentes trifocales difractivas. Existen muchas opciones en el mercado y están teniendo muy buena aceptación por los pacientes, pues son las primeras lentes que consiguen buenos resultados de las agudezas visuales en las tres distancias de trabajo: lejos, cerca e intermedia, pero también se ha visto que generan mayor problema de deslumbramiento o sombras¹²⁰.

En el presente trabajo se va a valorar una nueva lente multifocal. Esta posee una cara difractiva, pero incluye otra cara con un nuevo diseño en el que aprovecha el fenómeno de profundidad de campo para poder visualizar en todas las distancias sin producir dobles imágenes. Con ello se pretende mantener los beneficios de las lentes difractivas mejorando sus puntos débiles.

No sólo vamos a valorar la agudeza visual o sensibilidad al contraste, ya que este valor solo proporciona parte de la información, solo nos indica cuánto ve el paciente; también queremos saber si por fin con este diseño conseguimos eliminar los problemas de halos, deslumbramiento y otras disfotopsias o, al menos, minimizarlos, y, sobre todo, queremos saber si con esta lente el paciente puede volver a llevar una vida normal que le permita realizar todas aquellas actividades de la vida cotidiana que se vieron afectadas una vez empezó su

patología con la opacidad del cristalino y sobre todo si puede obrar sin ningún tipo ayuda visual extra. Para ello vamos a valorar su calidad de vida mediante una encuesta ya validada que pretende obtener los datos de la manera más objetiva posible, pues la satisfacción en todos estos pacientes suele ser alta. Debemos tener en cuenta que se trata de pacientes que han tenido limitada la visión por la catarata y el mero hecho de eliminarla ya es una gratificación que puede confundir con la valoración de la restitución completa de la función visual.

En definitiva, conocer los resultados que puede lograr este nuevo diseño de lente intraocular multifocal nos puede ayudar a encontrar al mejor candidato para la adaptación de esta lente y hacer la elección más personalizada. También nos ayudara a saber hacia dónde orientar las posibles mejoras para poder llegar a la excelencia.

III - OBJETIVOS

III - OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del presente estudio es evaluar los resultados obtenidos de agudeza visual de cerca, lejos e intermedia y la calidad de vida lograda tras la cirugía de catarata con la implantación de la nueva lente intraocular de rango de visión extendido TECNIS Symphony®.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para la consecución de este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos en el paciente tras la cirugía de catarata con la implantación de la nueva lente intraocular de rango de visión extendido TECNIS Symphony®:

- Conocer la agudeza visual sin corrección obtenida en visión lejana, próxima e intermedia.
- Conocer la agudeza visual con corrección obtenida en visión lejana.
- Evaluar la existencia de disfotopsias.
- Valorar la calidad de vida del paciente.

IV - MATERIAL Y MÉTODO

IV - MATERIAL Y MÉTODO

4.1 DISEÑO

El estudio se presenta con un diseño descriptivo, transversal, observacional y prospectivo con metodología cuantitativa. Se pretendió evaluar las agudezas visuales de lejos, cerca e intermedia de unos pacientes a los que se les intervinieron de cirugía de cataratas por facoemulsificación y se les implantó una lente intraocular multifocal TECNIS Symphony®.

Fue un estudio realizado en la clínica Ircovisión de Murcia. Se pretendió adquirir un número de pacientes suficiente para conseguir una muestra significativa y poder representar a cualquier perfil de paciente que aspire a ser intervenido de cataratas.

Este diseño fue en base a los objetivos que se aspiraban alcanzar, que no son otros que valorar la calidad de visión y calidad de vida que llegan a conseguir los pacientes a los que se les implantó esta nueva lente intraocular.

Este tipo de estudio nace de la necesidad de obtener un análisis y registro tanto de los resultados como de las posibles complicaciones.

4.2 ASPECTO ÉTICO

Siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki, el propósito principal de una investigación es mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos por lo que estos deben ponerse a prueba a través de la investigación para que sean eficaces, efectivos, accesibles y de calidad. Pero sin olvidar que por encima de este propósito está la integridad del ser humano, manteniendo su salud, intimidad y dignidad.

Conociendo los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación, los pacientes han participado de forma voluntaria, siendo informados previamente. Se les ha entregado por escrito una hoja informativa donde se explica con detalle en que consiste el estudio, como se va a realizar, los posibles efectos que le pueden producir y en que se puede beneficiar al participar en él.

Este documento se lo entrega un profesional cualificado pudiendo resolver cualquier duda que se le presente.

Los pacientes que quieren participar, una vez informados y de forma voluntaria, deben firmar un consentimiento informado. En él se nombra a los investigadores que van a acceder a sus datos, declaran que participan de manera voluntaria, no bajo presión de ningún tipo, y son informados de poder retirar su consentimiento en cualquier momento.

Toda la información obtenida en el estudio de tipo personal ha sido tratada según lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, conservando el registro en la más estricta confidencialidad.

4.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población diana, objeto de este estudio, fue todo paciente intervenido de cirugía de catarata en las clínica Ircovisión de Murcia (España) del grupo Vista, en un periodo comprendido entre octubre del año 2015 y marzo del año 2017.

Todos los pacientes fueron intervenidos de catarata en estas clínicas, con implantación de una lente intraocular ERV modelo TECNIS Symphony® del laboratorio AMO (Abbott Medical Optics) en cada ojo. Las exploraciones postoperatorias se realizaron al día siguiente de la intervención, a la semana y al mes y en el mismo lugar se tomaron los datos del estudio.

4.3.1 Criterios de inclusión

- Paciente con cataratas.
- Paciente mayor de 18 años.
- Implante de este tipo de Lio en ambos ojos.
- Pacientes operados en esta clínica.

4.3.2 Criterios de exclusión

- Cualquier patología que interfiera en la agudeza visual: glaucoma, desprendimiento de retina, degeneración macular, retinopatías, enfermedades neuro-oftalmológicas, etc.

- Malformaciones oculares: anomalías del iris, deformación pupilar, etc.
- Cirugía ocular corneales o intraoculares.
- Enfermedades sistémicas que ya estén afectando la visión: diabetes mellitus, hipotiroidismo, artritis reumatoide, etc.
- Existencia de complicaciones tras la cirugía de cataratas.

4.4 TÉCNICA QUIRÚRGICA

Todos los pacientes diagnosticados de cataratas a los que se les iba a someter a una cirugía fueron citados para un estudio preoperatorio que consiste en recoger una historia clínica completa y la historia ocular pertinente, la cual puede modificar el abordaje quirúrgico y el pronóstico visual.

Se tomaron unas mediciones preoperatorias oftalmológicas y optométricas. Se efectuó un examen del segmento anterior y del fondo de ojo. Se clasificó la catarata describiendo el tipo, la situación y la extensión de esta. Se anotaron las agudezas visuales con corrección y sin ella tanto de visión de lejos como de cerca e intermedia, monocular y binocular. Se realiza una queratometría, una pupilometría y se calcula la sensibilidad al contraste de lejos en condiciones fotópicas. También se tomó medida de la presión intraocular, la paquimetría y una biometría para el cálculo de la potencia de la lente intraocular.

Con anterioridad a la cirugía, el paciente debe firmar un consentimiento informado. Se le entrega un documento en el que se explica en qué consiste la cirugía, los diferentes tipos de lente intraocular que existen. Hay que indicarle que no se puede asegurar el no tener que utilizar gafas después de la operación. Al hablar de las alternativas hay que explicar que no existe ninguna, pues no existe tratamiento médico que permita resolver el problema.

Al hablar de los riesgos añadiremos que durante la cirugía pueden aparecer complicaciones como hemorragia, perforación de alguna estructura ocular, hernia de iris, rotura capsular con prolapso de vítreo, desprendimiento corioideo, desprendimiento de retina. Las principales complicaciones que pueden aparecer tras la operación son: inflamación del ojo, endoftalmitis, desplazamiento de la lente intraocular, aumento de la presión ocular, atalamia, edema corneal, aparición de visión doble u opacificación de la cápsula posterior.

El paciente también debió firmar otro consentimiento informado para la anestesia. Se actuó de la misma forma: se entregó un documento a firmar donde viene explicado lo que es la anestesia, el tipo de anestesia que se va a utilizar y los riesgos típicos que conlleva su uso.

Tres días antes de la intervención el paciente debió preparar el ojo a operar de la siguiente manera:

- Limpieza de párpados con Estila 10 dos veces al día.
- Administrarse cada ocho horas, el colirio Tobradex® y el Nevanac® 1mg/8ml.

Todas las cirugías se han realizado en las clínicas Ircovisión por el mismo oftalmólogo correspondiente en todos los casos. El cirujano encargado realizó primero la cirugía de un ojo y pasado un mes se procedió a la cirugía del segundo ojo.

La técnica quirúrgica fue por facoemulsificación. Para comenzar se desinfecta la zona con povidona yodada al 5% y se instila la anestesia dentro del ojo. El cirujano realiza dos incisiones una de 2.2 mm más amplia para introducir el faco y otra de 1 mm por donde se introduce el resto de instrumental. La profundidad y orientación de estas incisiones vienen determinadas por el astigmatismo inducido y se debe tener en cuenta en el cálculo de la lente intraocular realizándose en el meridiano más curvo.

Durante el proceso de la cirugía el ojo se mantiene hidratado, por lo que se instila suero, otro paso que también se repite es la inyección de viscoelástico.

El siguiente paso es la capsulorrexia de 5 mm de diámetro, se fractura y se aspira la catarata a través del facoemulsificador por ultrasonidos.

Haciendo uso de un inyector, se coloca la lente intraocular, la cual se introduce plegada a través de la incisión de mayor tamaño, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Para finalizar la cirugía se instila dentro del ojo una mezcla antibiótica, se sellan las incisiones corneales y se instilan gotas de antibiótico.

En el tratamiento postoperatorio se incluye colirio Tobradex®, con dosis de una gota cada cuatro horas durante una semana, y Nevanac®, con dosis de una gota cada ocho horas durante 3 semanas.

Posteriormente el paciente es citado al día siguiente y a la semana donde se incluyen las pruebas de agudeza visual sin corrección de lejos y cerca, autorefractómetro y tensión ocular.

Se cita al paciente transcurrido el mes para realizarle, si no logra agudeza visual unidad, una topografía corneal y una prueba de graduación subjetiva. Es en esta cita donde se tomaron los datos para el presente estudio.

4.5 LENTE INTRAOCULAR

Se trata de la nueva lente Tecnis Symphony® ZXR00 del laboratorio Abbott Medical Optics (AMO) de rango de visión extendido. Esta lente utiliza una tecnología óptica diferente a las lentes intraoculares ya existentes en el mercado como las bifocales, trifocales o acomodativas.

Es una lente biconvexa con una cara anterior esférica y la posterior difractiva acromática con la que se pretende cubrir todo los rangos de distancia ampliando la profundidad de enfoque (figura 52).

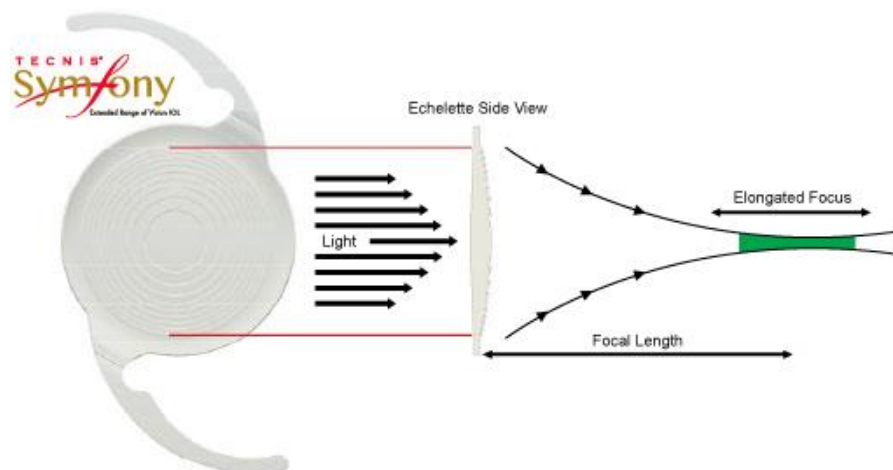


Figura 52. Diseño y mecanismo de acción de la LIO Tecnis Symphony®¹²¹.

A su vez, la tecnología acromática que corrige la aberración cromática (figura 53) ofrece, como resultado, una mejor sensibilidad al contraste que suele estar disminuido en usuarios de las lentes intraoculares multifocales.

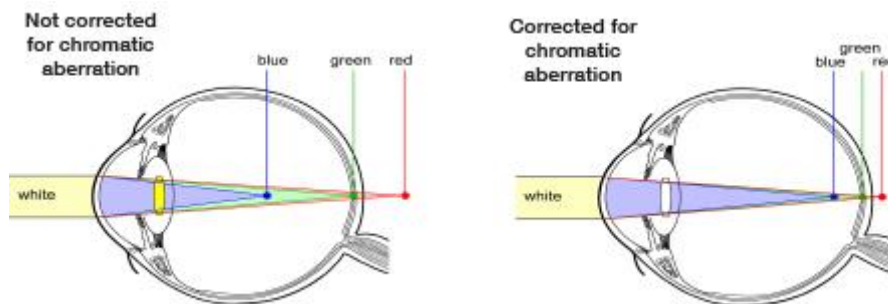


Figura 53. Tecnología acromática para la corrección la aberración cromática¹²¹.

La lente Tecnis Symphony® es fabricada (figura 54) en material acrílico hidrófobo de una pieza con un índice de refracción de 1.47, su diámetro total es de 13 mm con una zona óptica de 6 mm. La estructura de la lente es de una sola pieza con los hapticos en forma de C. Es fabricada en un rango que va desde +5.00D hasta +34.00D en pasos de 0.50 D.

También la podemos encontrar en la versión tórica, con cilindros hasta 3.75 dioptrías.

TECNIS® *Symfony* EXTENDED RANGE OF VISION IOL PRODUCT PROFILE

OPTICAL CHARACTERISTICS		
Powers:	+5.0 D to +34.0 D in 0.5 diopter increments	
Diameter:	6.0 mm	
Center Thickness:	0.7 mm (20.0 D)	
Shape:	Biconvex, wavefront-designed anterior aspheric surface, posterior achromatic diffractive surface to correct chromatic aberration for enhanced contrast sensitivity and echelette feature to extend the range of vision. ^{1,2}	
Material:	UV-blocking hydrophobic acrylic	
Refractive Index:	1.47 at 35° C	
Edge Design:	ProTEC frosted, continuous 360° posterior square edge	
BIOMETRY*	CONTACT ULTRASOUND	OPTICAL
A-constant:	118.8	119.3
Theoretical AC Depth:	5.4 mm	5.7 mm
Surgeon Factor: ³	1.68 mm	1.96 mm
HAPTIC CHARACTERISTICS		
Overall Diameter:	13.0 mm	
Thickness:	0.46 mm	
Style:	C	
Material:	Soft, Foldable, UV-blocking hydrophobic acrylic	
Design:	TRI-FIX haptics offset from optic; 1-piece lens	
RECOMMENDED INSERTION INSTRUMENTS		
UNFOLDER® Platinum 1 Series Screw-Style Inserter (DK7796)	UNFOLDER® Platinum 1 Series Cartridge (1MTEC30)	
UNFOLDER® Emerald-AR Inserter (EMERALDAR)	UNFOLDER® Emerald-AR Cartridge (1CART30)	
UNFOLDER® Emerald-AR Inserter (EMERALDAR)	UNFOLDER® Emerald-AR Cartridge (1CART30)	
UNFOLDER® Ultra Syringe-Style Inserter (DK7786)	UNFOLDER® Ultra Cartridge (1VIPR30)	

*Value theoretically derived for a typical 22.0 D lens. AMO recommends that surgeons personalize their A-constant based on their surgical techniques and equipment, experience with the lens model and postoperative results.

Figura 54. Especificaciones técnicas de la LIO Tecnis Symfony®¹²¹.

4.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES

4.6.1 Agudeza visual

Para la notación de la agudeza visual se utilizara la escala logMAR (logaritmo decimal del tamaño angular, en minutos de arco, del detalle más pequeño conocido).

Para el procedimiento de medida de la agudeza visual de lejos se empleara un proyector con optotipos de Snellen, primero se toma la agudeza visual sin corrección y después con corrección. Se pide al paciente que se tape con el ocluser el ojo izquierdo y que lea las letras hasta la más pequeña que pueda. A

continuación se ocluye el ojo derecho y repite la misma operación. Se anotara el tamaño de letra de la última línea donde pueda leer todas las letras.

Seguidamente se procederá a tomar la medida de la agudeza visual de cerca e intermedia para esto se utilizara la cartilla tipo Jaeger, compuesta de una serie de párrafos cada vez más pequeños, el procedimiento será similar que para la agudeza visual de lejos; La cartilla se situará a 40 cm para cerca y la cartilla para visión intermedia se situará a 80 cm.

En este estudio se ha incluido la medida de la AV monocular y binocular de esta forma podremos valorar de manera más completa el estado del sistema visual tras la cirugía.

En resumen, tenemos las siguientes variables:

- AVSCL: Agudeza visual sin corrección de lejos monocular.
- AVSCLB: Agudeza visual sin corrección de lejos binocular.
- AVCCL: Agudeza visual con corrección de lejos monocular.
- AVCCLB: Agudeza visual con corrección de lejos binocular.
- AVSCI: Agudeza visual sin corrección intermedia monocular.
- AVSCIB: Agudeza visual sin corrección intermedia binocular.
- AVSCC: Agudeza visual sin corrección de cerca monocular.
- AVSCCB: Agudeza visual sin corrección de cerca binocular.

4.6.2 Refracción Subjetiva

Entendemos por refracción la medida de la graduación en dioptrías que proporciona la mejor agudeza visual corregida posible. Se dice que la meta de la refracción es la de conjugar a la retina con el infinito a través de lentes colocadas delante del ojo, pero la realidad es que este proceso se realiza de forma subjetiva por lo que la meta real que se establece es identificar las lentes que permitan al paciente obtener una visión clara y cómoda.

Para este procedimiento necesitaremos el foróptero. Se ocluye el ojo izquierdo, emborronamos el ojo derecho hasta una agudeza menor de la que tiene el paciente sin corrección con la adición de lentes positivas. Ir reduciendo el mínimo de positivos hasta que consiga leer la letra más pequeña. Ahora se ocluye el ojo derecho y se procede de la misma forma para el ojo izquierdo.

Si el paciente presenta astigmatismo también hay que comprobarlo, tanto la potencia como el eje.

4.6.3 Diámetro pupilar

Consiste en la medida del diámetro pupilar en una condición de iluminación determinada. En el estudio se han tomado los valores en condiciones de iluminación mesópicas. Es una medida fundamental pues está relacionada con los fenómenos de disforopsias que pueden aparecer después de la cirugía y que también valoraremos en este estudio; y también en el rendimiento de la lente en las diferentes distancias de trabajo. La medida de este parámetro la hemos tomado con el Pentacam® de Oculus (figura 55), dispositivo basado en el principio de Scheimpflug hace un análisis del segmento anterior dándonos diferentes medidas como son la topografía corneal, paquimetría o aberrometría de la córnea.

La prueba tiene una duración aproximada de 5 a 10 minutos por ojo. El paciente debe sentarse frente al equipo acomodar la cara en la mentonera y mirar hacia donde se le indica mientras se toman las imágenes.



Figura 55. Pentacam® de Oculus⁹¹.

4.6.4 Queratometría

La queratometría determina la curvatura, potencia y toricidad de la córnea. Se mide cada ojo por separado, el paciente no debe llevar ni las gafas ni lentes de

contacto. Antes de tomar la medida hay que comprobar que el paciente tiene la frente y la barbilla bien apoyadas.

Esta medida es importante para el cálculo de la potencia de la lente intraocular y también nos indica la existencia de un astigmatismo corneal.

Con el IOLMaster® (figura 56) hemos realizado las medidas de la queratometría del paciente junto a otros datos biométricos como son la longitud axial del ojo del paciente o profundidad de la cámara anterior.

Este examen se realiza con tecnología láser, es sencillo e indoloro y no hay contacto directo con el ojo. No es necesario dilatar al paciente la pupila, el solo debe fijar la mirada en una luz y seguir las indicaciones.



Figura 56. IOLMaster® de Zeiss¹²².

4.6.5 Datos quirúrgicos

Otros valores que también se han tenido en cuenta en este estudio y se han tenido en cuenta como variables son:

- Biometría del paciente. Utilizando el IOLMaster® o la biometría de ultrasonidos en cataratas muy maduras, hemos tomado las medidas de la longitud axial del ojo del paciente, profundidad de la cámara anterior y la queratometría.

- opalescencia del cristalino según escala de Barraquer (BCN-10)²⁹.

4.6.6 Test disfotopsias

Las disfotopsias son fenómenos visuales producidos por la luz. Estas producen una disminución de la calidad de visión, de este modo podemos encontrar pacientes que la padecen y que mantengan una peor calidad visual. Puede padecerlo cualquier persona y se encuentra relacionados con cualquier enfermedad ocular, cirugía refractiva o incluso con el uso de gafas o lentes de contacto. Es de especial interés valorarlo en este estudio ya que es un fenómeno muy común en las cirugías de cataratas con implantación de LIOs multifocales. Dos personas pueden tener la misma función visual, muy buena, pero distinta calidad de visión, una de ellas puede estar percibiendo muy mala calidad de visión aunque su función visual diga lo contrario.

Para englobar todos los fenómenos visuales como es el deslumbramiento, los brillos o la formación de halos entre otros, hemos utilizado un test validado donde se incluye todos estos fenómenos: el test QoV (the Quality of Vision Questionnaire) (Anexo 5).

Este test consta de 30 ítems. Con ellos se pretende valorar la frecuencia, la gravedad y lo molesto que han sido para estos pacientes siete fenómenos visuales para esto se han propuesto cuatro opciones de respuesta. El test se le presentó al paciente al mes de la cirugía en una de las revisiones, rellenar el test le llevó unos cinco minutos⁹⁴.

4.6.7 Test calidad de vida

El test empleado para el estudio de la calidad de vida de estos pacientes una vez operados de cataratas es el VFQ-25 (Visual Function Questionnaire). Este test proviene de otro más amplio con 51 ítems el NEI-VFQ (National Eye Institute Vision Function Questionnaire) (Anexo 6).

Con este test se pretende medir la influencia de los síntomas visuales tanto el estado de bienestar emocional y social como en las actividades de la vida diaria.

El test VFQ-25 consta de 25 ítems que engloban diferentes aspectos de la función visual. Contiene 1 ítem que refiere a la visión global, 3 ítems enfocado a la visión cercana y otros 3 a la visión lejana, también valora las limitaciones en función social con 2 ítems y en la función laboral con 2 ítems, tiene en cuenta la conducción con 3 ítems, la salud mental con 4 ítems, la dependencia con 3 ítems y el dolor ocular, tiene 1 ítem que hace referencia a la limitación en la visión periférica y por ultimo 1 ítem adicional que pregunta por la calidad de vida general.

El tiempo aproximado para completar el test es de diez minutos. El test se le presentó al paciente al mes de la cirugía en una de las revisiones¹¹⁷.

4.7 PROCESAMIENTOS DE DATOS

Los datos para el presente estudio fueron recogidos por medio de la creación de un formulario que fue entregado a la clínica participante. Este formulario fue cumplimentado durante las consultas y revisiones de los pacientes.

Posteriormente, una vez cumplimentado y recopilados todos los formularios, se procedió a introducir los datos a una hoja de cálculo de Microsoft Excel para continuar con el análisis estadístico.

4.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se ha hecho un estudio descriptivo con todas las variables en donde se obtuvo el valor de la media, la moda, la mediana, la desviación típica, máximo y mínimo.

También se ha utilizado el t-test o t de student para comparar dos muestras de distinta variables. La significación estadística se ha fijado para p-valores menores de 0,05 ($p < 0,05$).

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software Microsoft Excel 2010.

V - RESULTADOS

V - RESULTADOS

En el estudio se recogen los datos de 68 ojos de 34 pacientes que participaron. 22 son mujeres (65%) y 12 son hombres (35%) (figura 57).

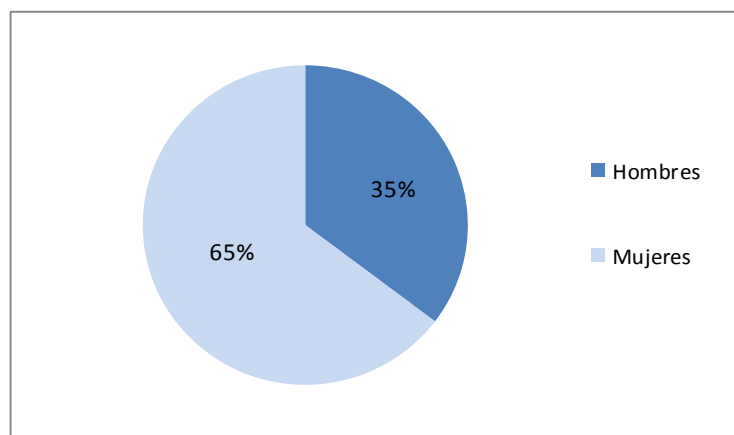


Figura 57. Porcentaje de hombres y mujeres.

El rango de edad de los pacientes comprende desde los 42 años hasta los 78 años, con una edad media de 58 años (tabla 2) (figura 58).

Edad	
Media	58,29
Error típico	1,92
Mediana	57,00
Moda	78,00
Desviación estándar	11,18
Coefficiente de asimetría	0,30
Mínimo	42,00
Máximo	78,00

Tabla 2. Edades pacientes.

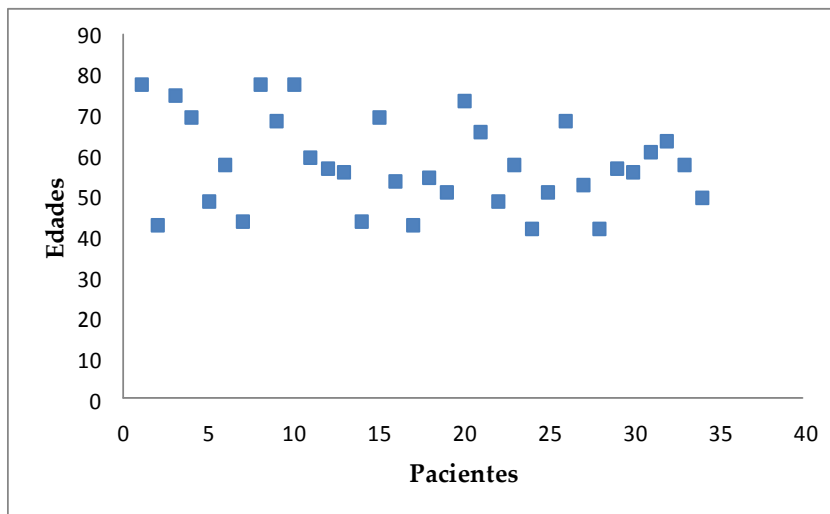


Figura 58. Edades pacientes.

5.1 RESULTADOS PREOPERATORIOS

Basándonos en la escala de Barraquer para la clasificación de las cataratas, hemos encontrado los siguientes tipos: cataratas nucleares un 39%, de corticales 15% y de cataratas subcapsular posterior un 34%. A continuación se detalla el grado de cada tipo (tabla 3) (figura 59):

Catarata	Ojos	Porcentajes
N1	8	12%
N2	6	9%
N3	2	3%
N4	2	3%
N5	6	9%
N6	2	3%
C1	6	9%
C2	4	6%
SCP1	14	21%
SCP2	7	10%
SCP3	2	3%

Tabla 3. Tipos cataratas.

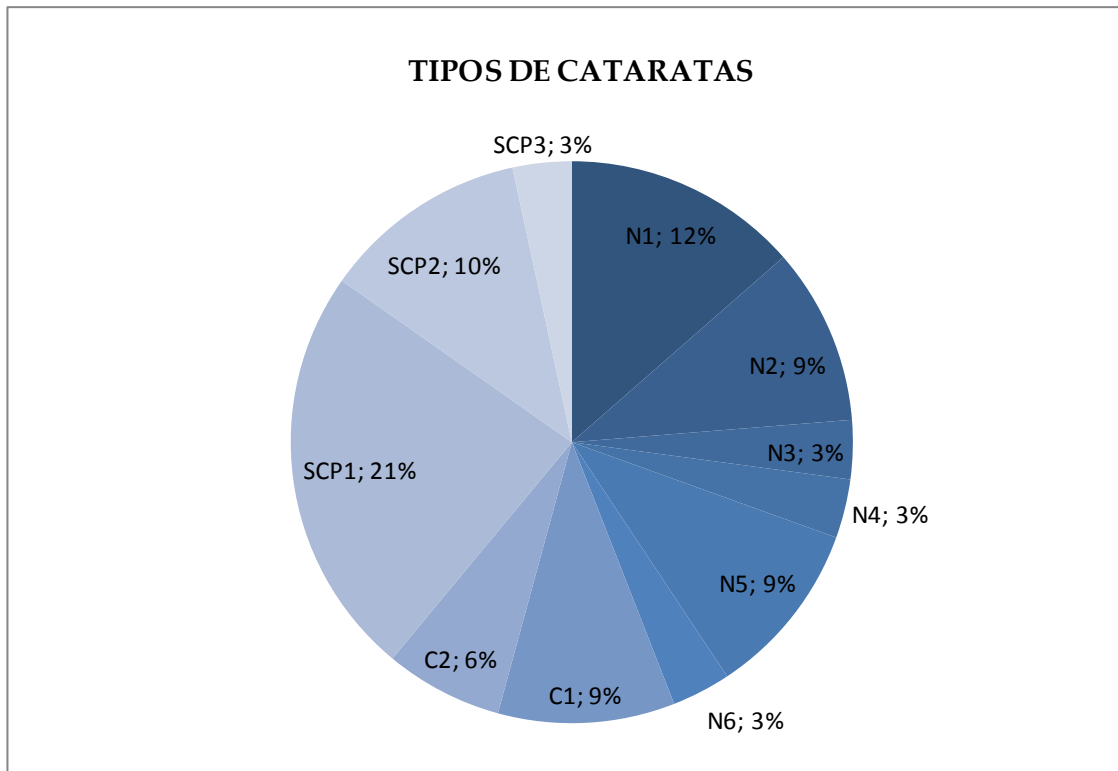


Figura 59. Tipos de cataratas.

5.1.1 Resultados refractivos

Sobre la refracción, el valor medio obtenido de la esfera es de +0.98D con un valor máximo de +5.25 D de hipermetropía y un valor mínimo correspondiente al valor más alto de miopía de -6.00 D de. Respecto al cilindro, tenemos un valor medio -1.29 D, encontrando valores máximos de -0.25 D de cilindro en algunos casos. El equivalente esférico medio obtenido tiene un valor de +0.47 (tabla 4) (figuras 60, 61 y 62).

	EQ.ESF.	ESF.	CIL.
Media	0,47	0,98	-1,29
Error típico	0,37	0,38	0,12
Mediana	1,44	2,00	-1,00
Moda	3,00	2,25	-0,50
Desviación estándar	3,07	3,16	0,93
Coefficiente de asimetría	-1,05	-1,04	-1,01
Mínimo	-6,50	-6,00	-3,25
Máximo	4,50	5,25	-0,25

Tabla 4. Valores medios de la refracción preoperatoria de los pacientes.

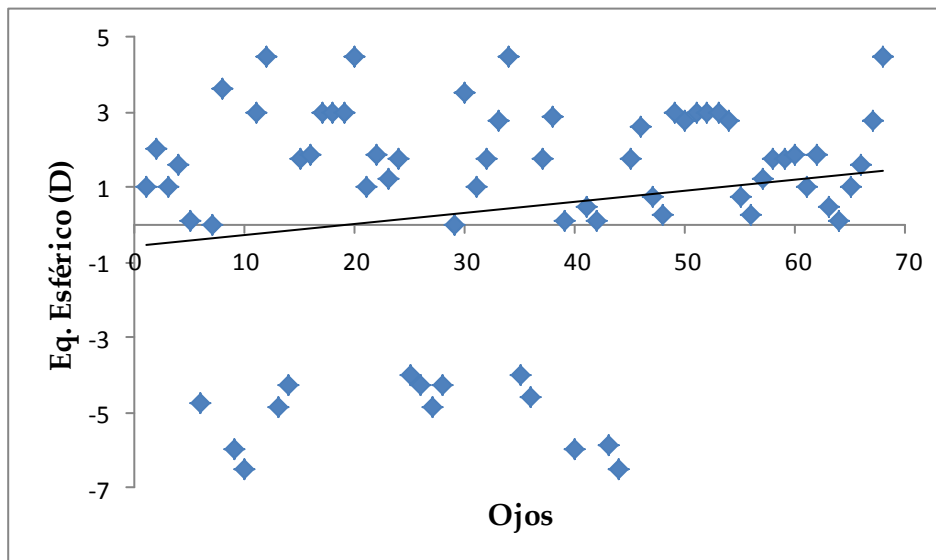


Figura 60. Equivalente esférico preoperatorio de los pacientes.

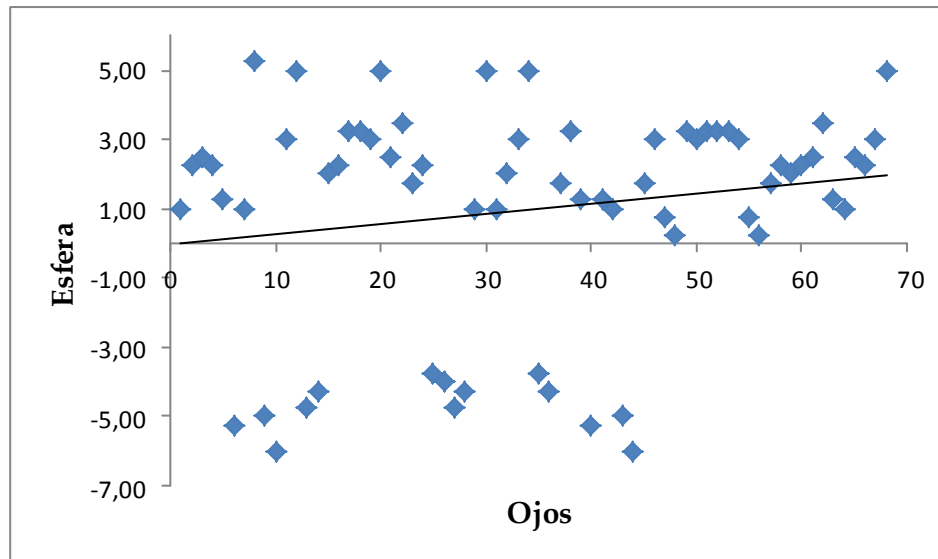


Figura 61. Esfera preoperatoria de los pacientes.

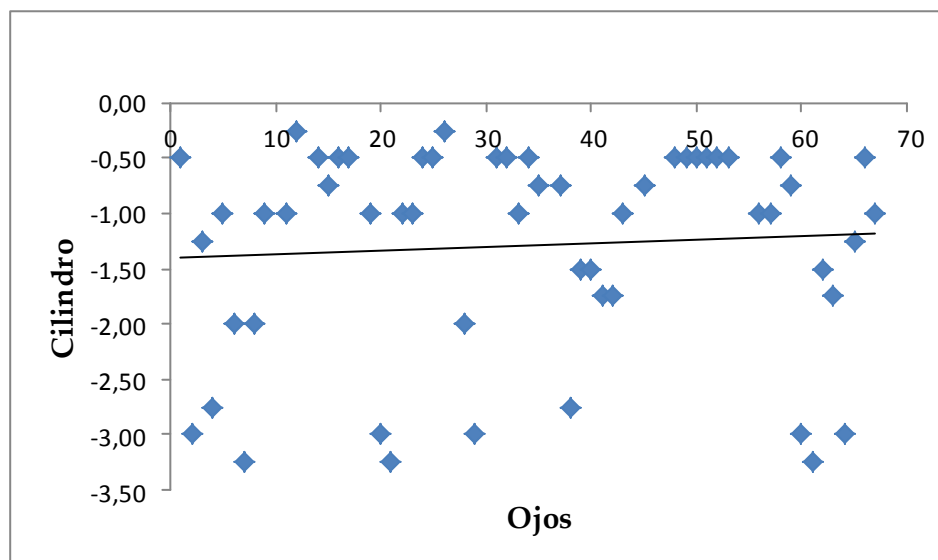


Figura 62. Cilindro preoperatorio de los pacientes.

5.1.2 Resultados biométricos

Los valores de las biometrías preoperatorias para el cálculo de la potencia de la lente intraocular los representamos en las siguientes tablas (tabla 5 y 6). Los

valores medio de la longitud axial han sido de 23,37 mm. La media de la profundidad de cámara es de 2,98 mm. Con respecto a la queratometría (Figuras 63, 64 y 65), hemos obtenido un valor medio de k-media de 43,62D. Al valorar la media del diámetro pupilar preoperatorio hemos obtenido un valor de 2,89 mm con unos valores máximos de 4,70mm y mínimos de 2,23 mm (Figura 66,67 y 68).

	k1	k2	k-media
Media	43,12	44,19	43,62
Error típico	0,20	0,20	0,20
Mediana	42,90	44,00	43,40
Moda	42,00	43,70	43,05
Desviación estándar	1,64	1,62	1,65
Coefficiente de asimetría	1,09	0,78	0,80
Mínimo	40,18	40,66	40,42
Máximo	49,10	49,50	49,30

Tabla 5. Valores medios de la queratometría.

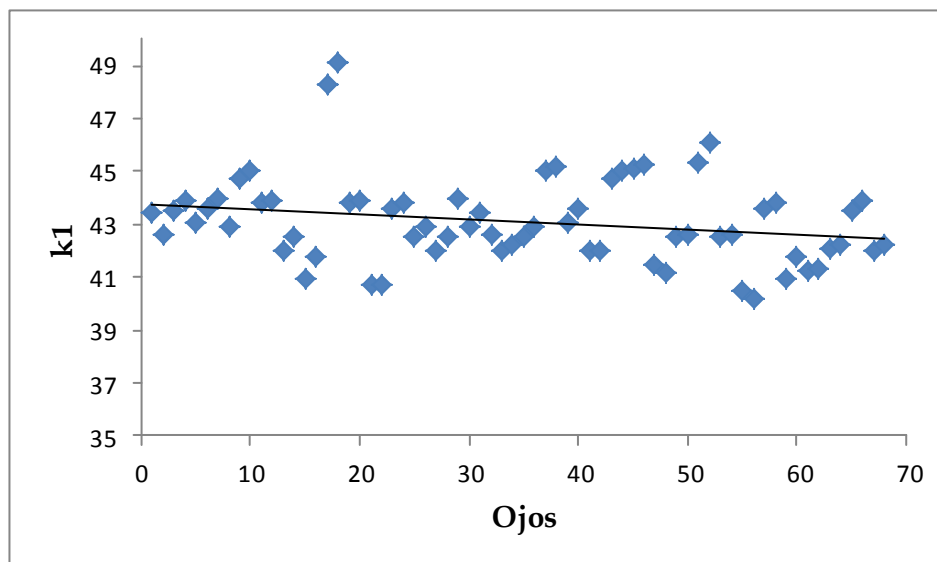


Figura 63. Valores de K1 de los pacientes.

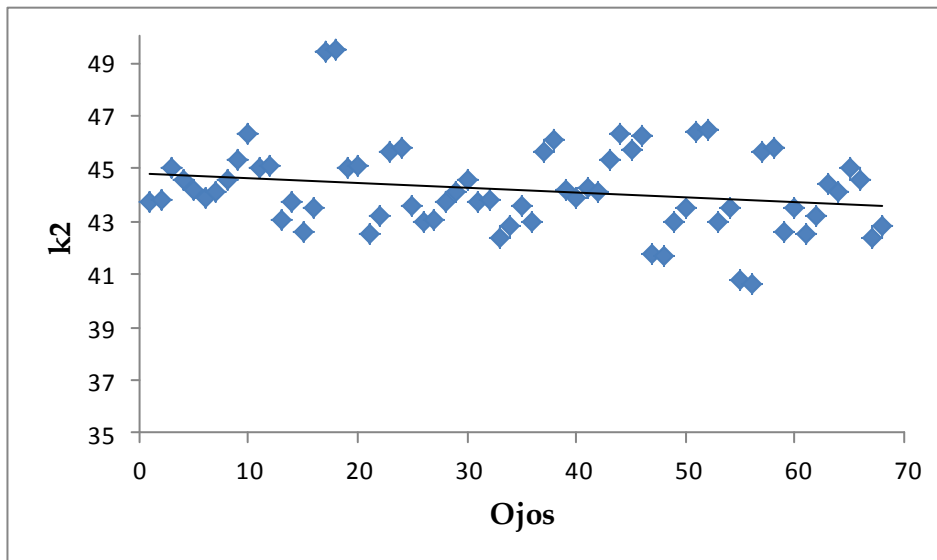


Figura 64. Valores de K2 de los pacientes.

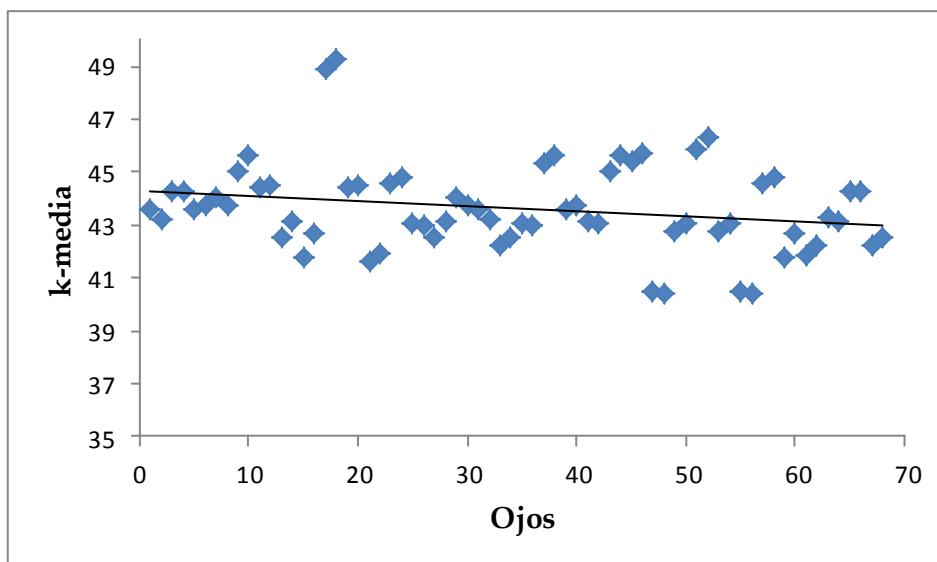


Figura 65. Valores de K-m de los pacientes.

	LA	ACD OPT	Φ PUPILAR
Media	23,37	2,98	2,89
Error típico	0,19	0,04	0,06
Mediana	23,32	2,96	2,82
Moda	22,47	2,72	2,82
Desviación estándar	1,56	0,37	0,50
Coefficiente de asimetría	0,12	0,17	1,53
Mínimo	20,95	2,33	2,23
Máximo	26,09	3,75	4,70

Tabla 6. Valores biométricos de los pacientes.

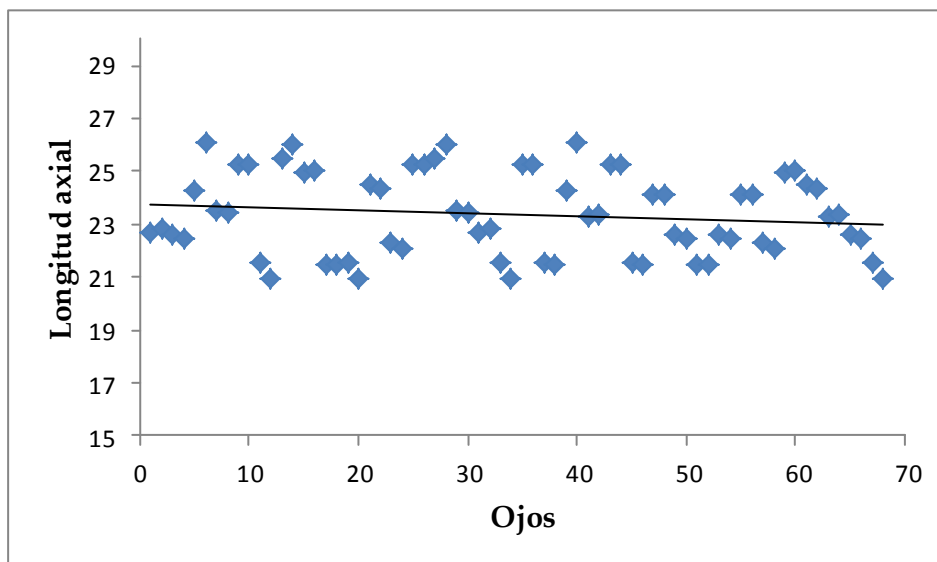


Figura 66. Valores de la Longitud axial de los pacientes.

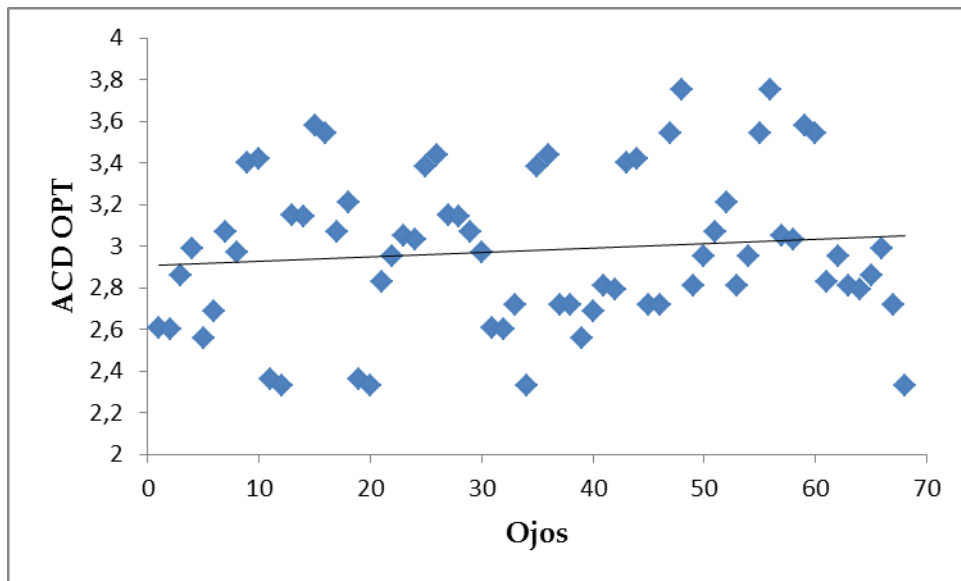


Figura 67. Valores de la profundidad de la cámara anterior.

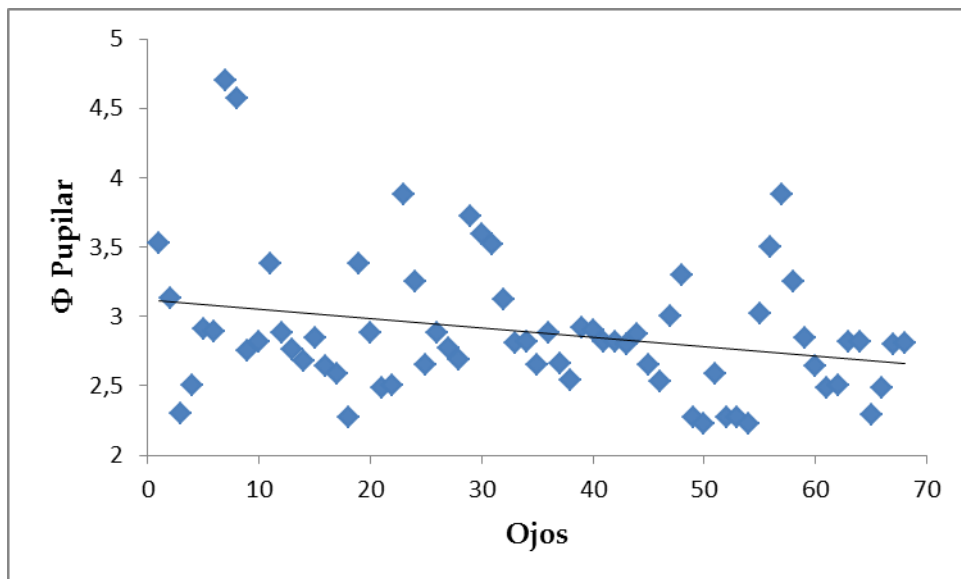


Figura 68. Valores del diámetro pupilar de los pacientes.

La potencia media de la LIO implantada ha sido 22,24 D (Tabla 7), siendo la potencia máxima de 30.00 D para un caso de hipermetropía de +5 D y una potencia mínima 13,00 D de para un caso de -6 D (Figura 69).

POTENCIA LIO	
Media	22,24
Error típico	0,55
Mediana	23,75
Moda	24,50
Desviación estándar	4,53
Coficiente de asimetría	-0,58
Mínimo	13,00
Máximo	30,00

Tabla 7. Valores medios de la potencia de la LIO.

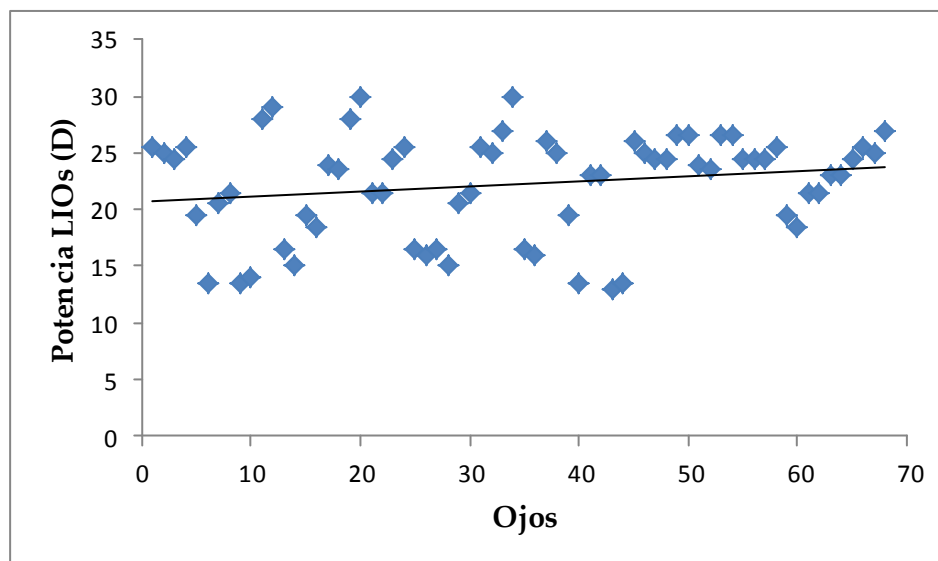


Figura 69. Valores de la potencia de las LIOs de los pacientes.

5.2. RESULTADOS POSTOPERATORIOS

5.2.1. Complicaciones

No hubo ninguna complicación postoperatoria después de la cirugía tras el implante de la lente intraocular. No se observó ningún traumatismo en el iris ni problemas de centrado en las lentes en los pacientes estudiados. A dos pacientes se les tuvo que practicar una capsulotomía por opacificación de la capsula posterior secundaria a la cirugía.

5.2.2. Resultados refractivos

A continuación podemos ver los valores refractivos después de la implantación de la LIO. Están notablemente mejorados con respecto a los valores preoperatorios. El valor medio de la esfera nos ha dado de -0,38 con un valor máximo de hipermetropía de +1.00 D y un valor mínimo que corresponde al valor más alto de miopía de -1.62 D. Para el cilindro tenemos una media de -1,06 D con un máximo de -0,25 D y un mínimo de -2,00 D, el equivalente esférico que hemos obtenido tiene un valor medio de -0.75 D (tabla 8) (Figuras 70,71 y 72).

REFRACCIÓN			
	EQ. ESF.	ESF.	CIL.
Media	-0,76	-0,38	-1,06
Error típico	0,06	0,08	0,07
Mediana	-0,75	-0,50	-1,25
Moda	-0,75	-0,50	-1,25
Desviación estándar	0,53	0,62	0,54
Coefficiente de asimetría	0,47	0,15	-0,02
Mínimo	-1,62	-1,50	-2,00
Máximo	1,00	0,75	-0,25

Tabla 8. Valores medios de la refracción postoperatoria de los pacientes.

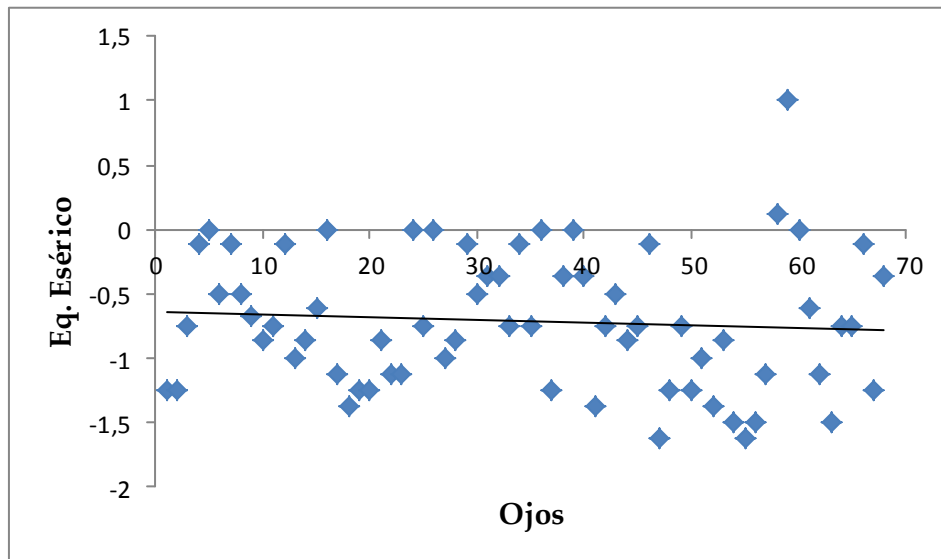


Figura 70. Valores del equivalente esférico posoperatorio de los pacientes.

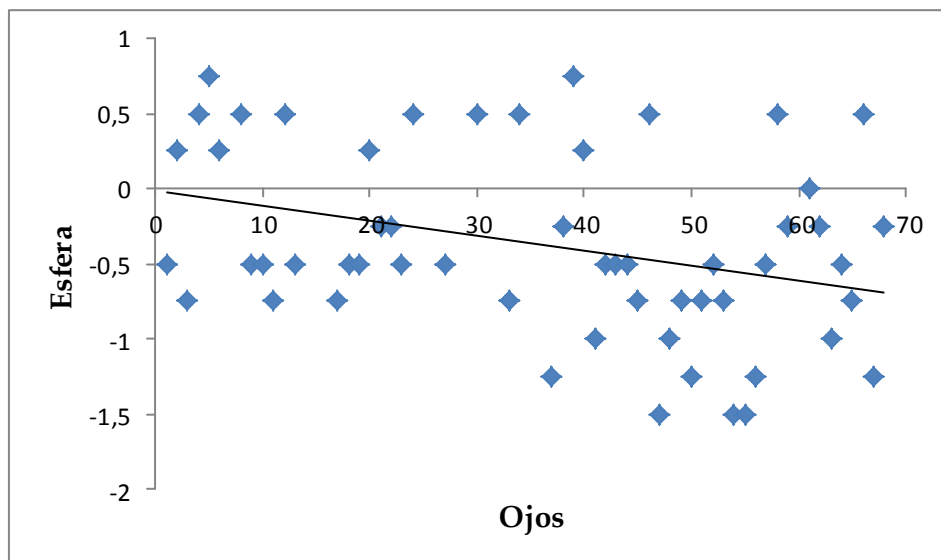


Figura 71. Valores de la esfera posoperatoria de los pacientes.

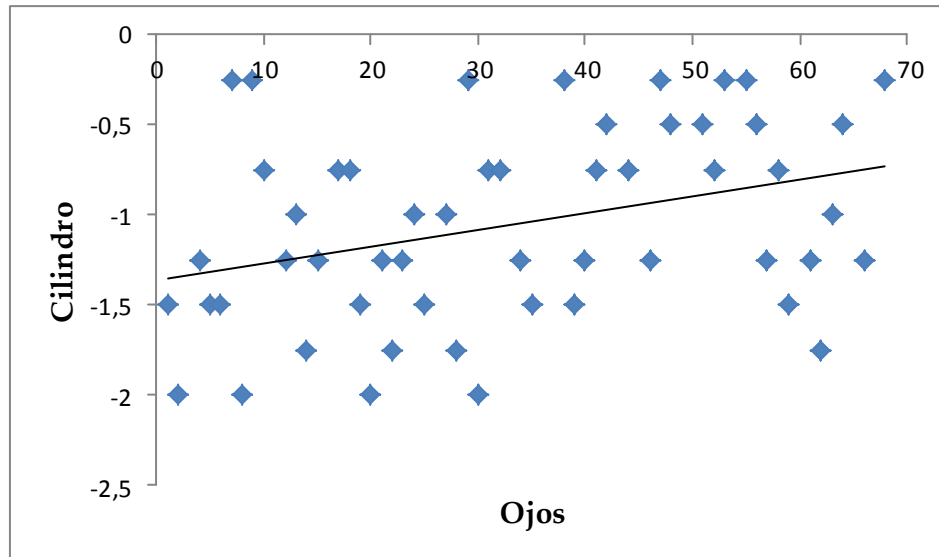


Figura 72. Valores del cilindro posoperatorio de los pacientes.

Hemos comparado el equivalente esférico preoperatorio con el postoperatorio, para ello hemos utilizado la prueba de t- test nos da un valor de p de 0.001 (Tabla 9).

<i>EQ. ESF</i>	<i>PRE</i>	<i>POST</i>
Media	0,468	-0,715
Varianza	9,446	0,280
Observaciones	68,000	68,000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,051	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	67,000	
Estadístico t	3,103	
P(T<=t) una cola	0,001	
Valor crítico de t (una cola)	1,668	

Tabla 9. Resultado de t-test.

5.2.3. Resultado Agudeza Visual

Los resultados de las agudezas visuales los representamos en las siguientes tablas. En la agudeza visual sin corrección (tabla 10) se han podido ver unos resultados muy buenos en comparación con los preoperatorios. En la AVSCL tenemos una media de 0.1 LogMAR, para la AVSCC de 0.07 Log MAR y para LA AVSCI de 0.08 Log MAR en monocular (Figuras 73, 74 y 75).

AVSC MONOCULAR			
	Lejos	Cerca	Intermedia
Media	0,10	0,07	0,08
Error típico	0,01	0,01	0,01
Mediana	0,10	0,00	0,10
Moda	0,00	0,00	0,00
Desviación estándar	0,11	0,09	0,09
Coefficiente de asimetría	0,74	0,66	0,58
Mínimo	0,00	0,00	0,00
Máximo	0,40	0,20	0,30

Tabla 10. Valores medios de la AVSC.

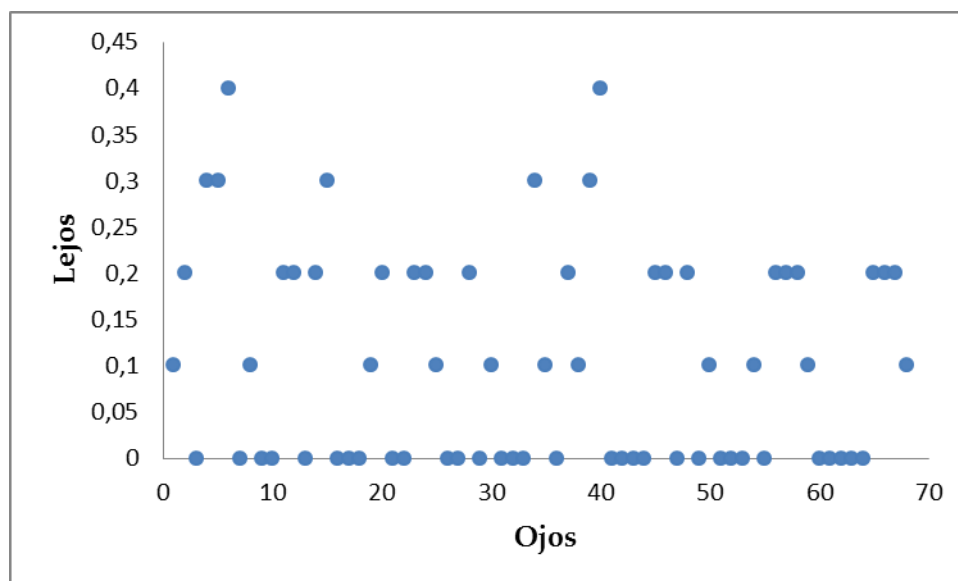


Figura 73. Valores de la AVSCL.

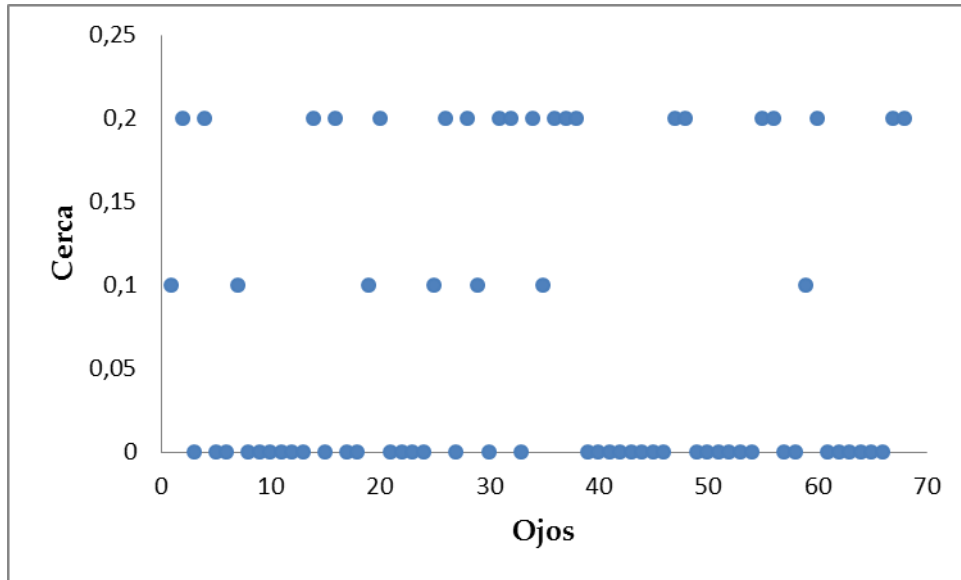


Figura 74. Valores de la AVSCC.

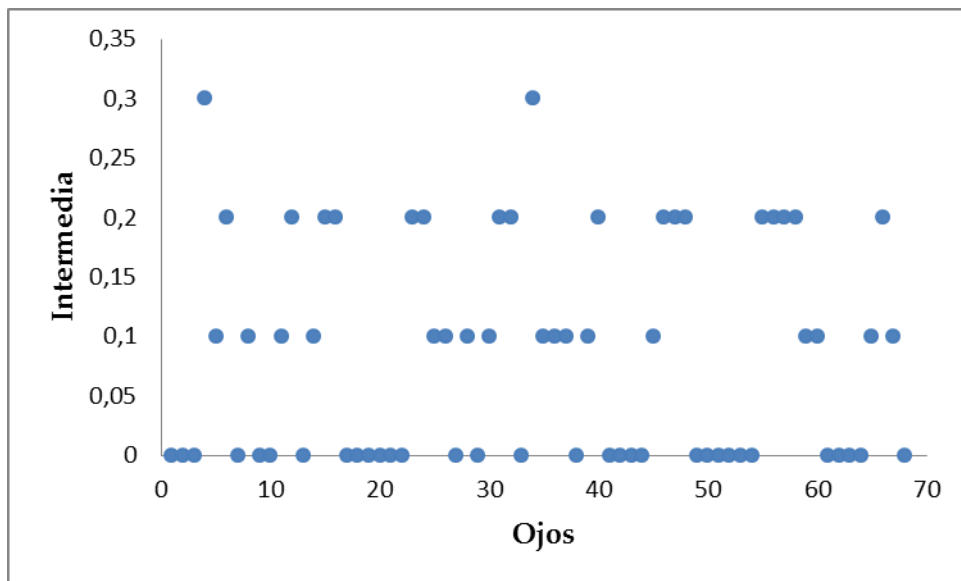


Figura 75. Valores de la AVSCI.

Si hablamos de los resultados en binocular, son algo mejores. Para la AVSCLB tenemos una media de 0.05 Log MAR, para la AVSCIB un valor medio de 0.08 Log Mar y para la la AVSCCB un valor de 0.04 LogMAR (tabla11) (Figura 76, 77 y 78).

AVSCB			
	<i>Lejos</i>	<i>Cerca</i>	<i>Intermedia</i>
Media	0,05	0,04	0,08
Error típico	0,02	0,01	0,02
Mediana	0,00	0,00	0,00
Moda	0,00	0,00	0,00
Desviación estándar	0,09	0,06	0,09
Coefficiente de asimetría	1,60	1,52	0,50
Mínimo	0,00	0,00	0,00
Máximo	0,30	0,20	0,20

Tabla 11. Valores medios de AVSCB.

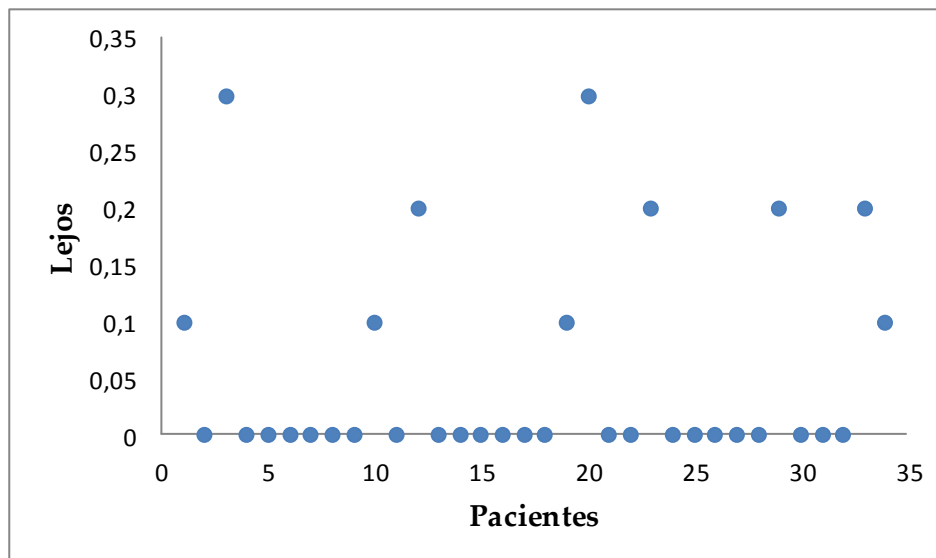


Figura 76. Valores de la AVSCLB.

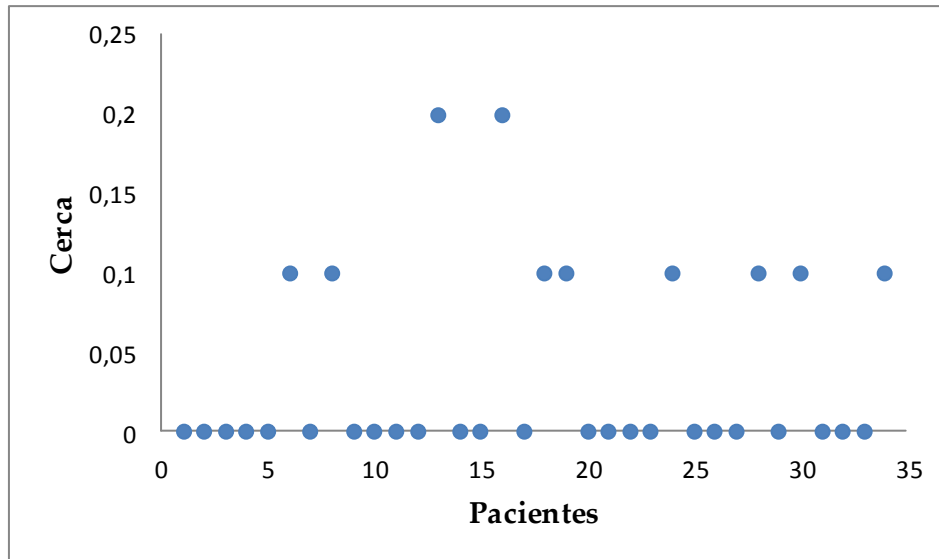


Figura 77. Valores de la AVSCCB.

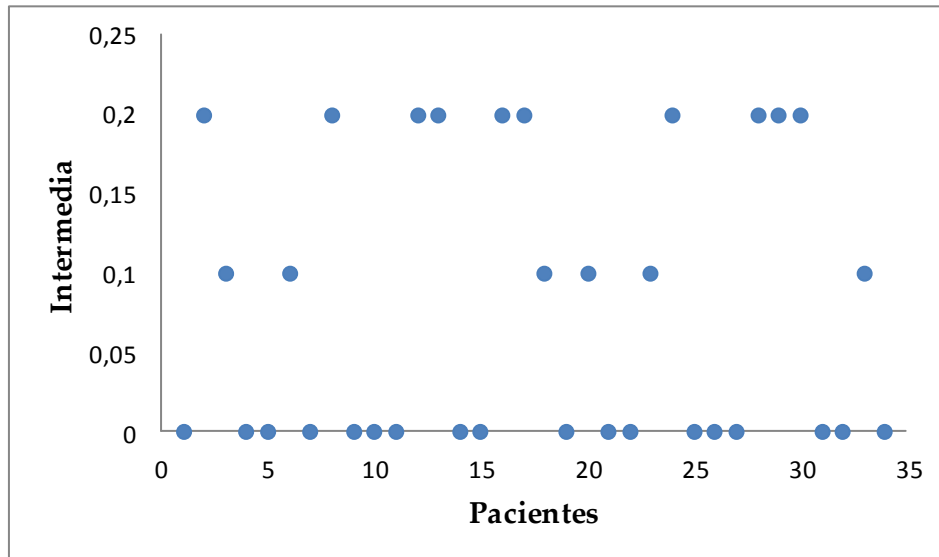


Figura 78. Valores de la AVSCIB.

Para los resultados de la AV postoperatoria también hemos valorado la AVCCCL, pues al valorar la refracción nos ha dado un pequeño error refractivo

tanto esférico como cilíndrico. En la tabla X reflejamos estos valores. Son resultados mejores que sin corrección de 0.04 LogMar y 0.05 LogMar en binocular y monocular respectivamente, pero no son valores muy diferentes (tabla 12) (Figuras 79 y 80).

	AVCCL	AVCCLB
Media	0,05	0,04
Error típico	0,01	0,02
Mediana	0,00	0,00
Moda	0,00	0,00
Desviación estándar	0,10	0,09
Coefficiente de asimetría	2,22	2,43
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	0,40	0,30

Tabla 12. Valores medios de la AVCCL y AVCCLB.

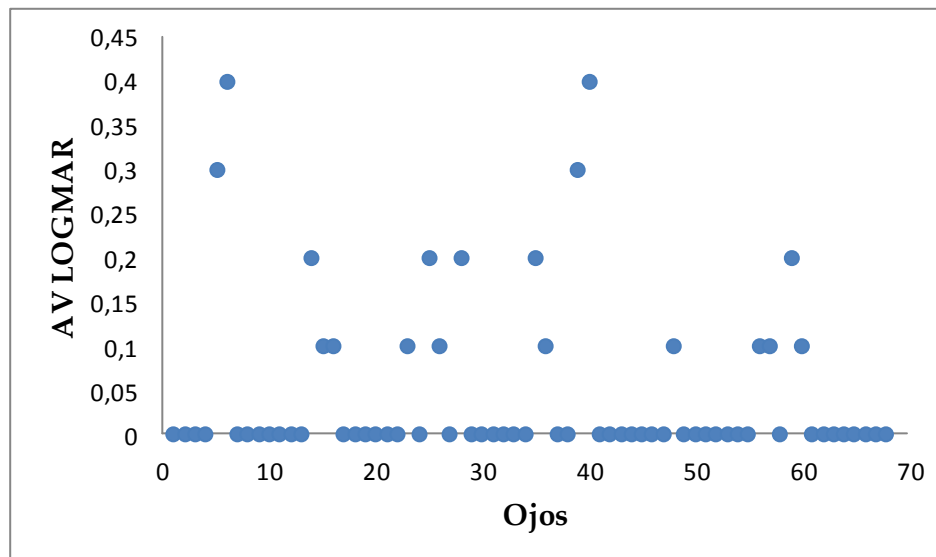


Figura 79. Valores de la AVCCL.

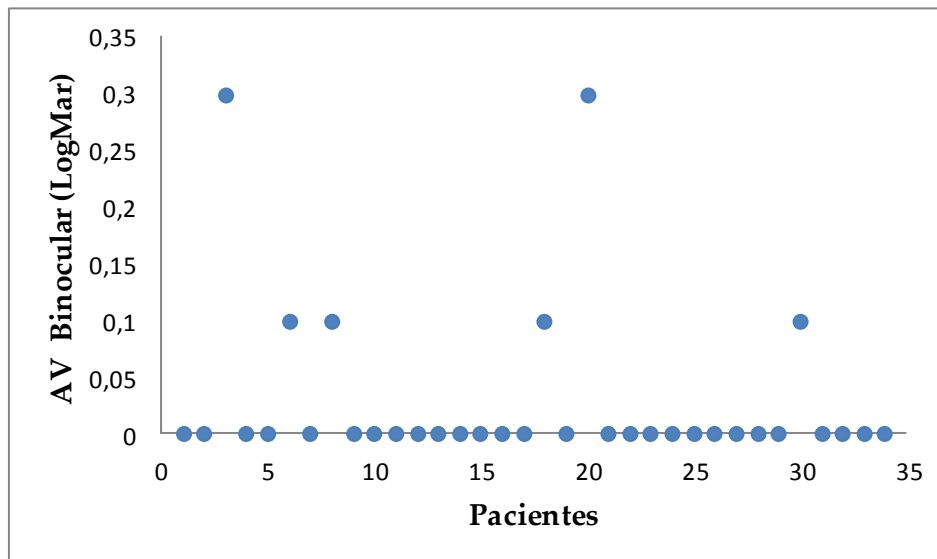


Figura 80. Valores de la AVCCLB.

5.2.4. Resultados disfotopsias

Una vez recogidos los test QOV de los pacientes estudiados hemos podido valorar las posibles molestias de los pacientes hacia los fenómenos luminosos y cómo de molestos son. Para ello se le pregunta cuáles de estos fenómenos padece, cada cuanto aparecen y cómo de molestos son. Se puede valorar desde nunca hasta bastante a menudo, pudiendo elegir entre cuatro posibles respuestas. A continuación se pueden observar (Figuras 81, 82 y 83):

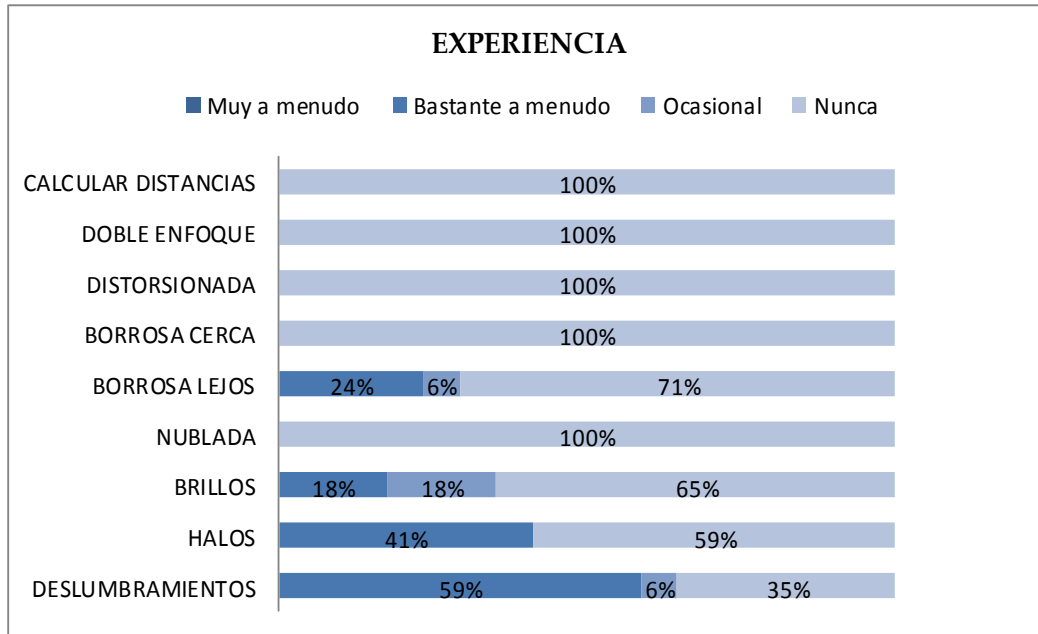


Figura 81. Resultados del test de disfotopias sobre cantidad de fenómenos luminosos.

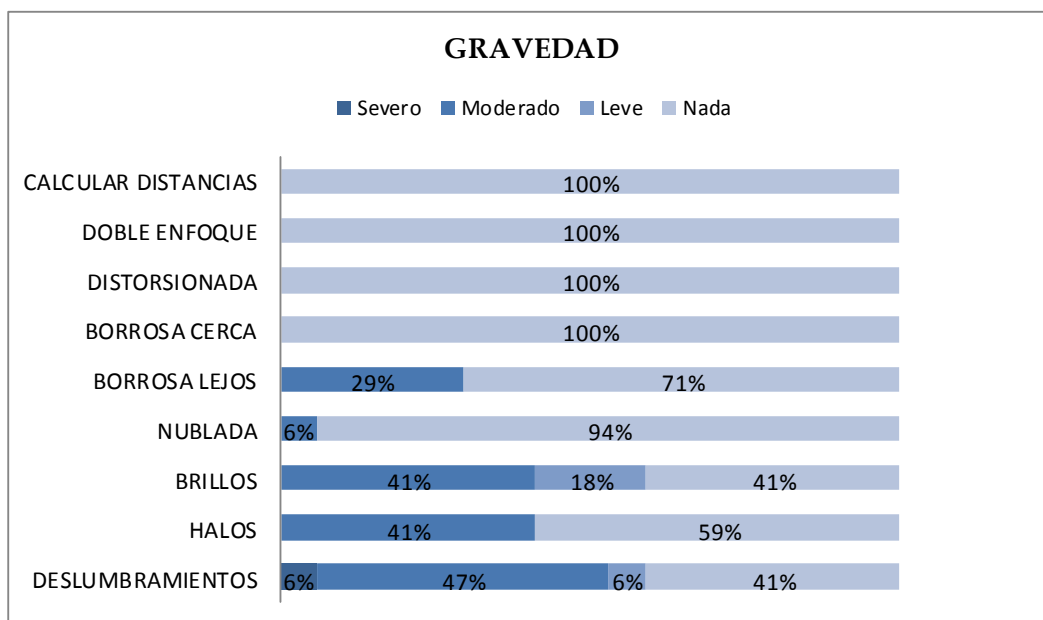


Figura 82. Resultados del test de disfotopias sobre la intensidad de los fenómenos luminosos.

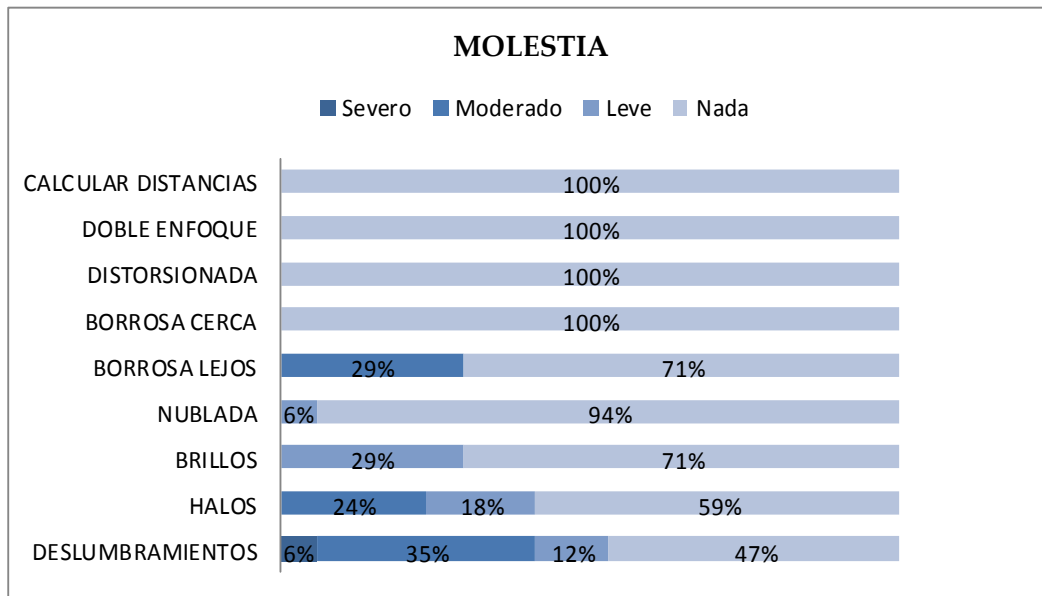


Figura 83. Resultado del test de disfotopsias de como de molestos le han resultado los fenómenos luminosos.

5.2.5 Resultados de la calidad de vida y satisfacción del paciente

Tras analizar los resultados obtenidos en el test VFQ-25, para valorar la calidad de visión y la satisfacción de los pacientes tras la cirugía de la catarata, el 65% de los pacientes consideran que su visión es excelente, mientras que el 35% restante la consideran buena. Cuando les preguntamos por si sienten algún malestar como picor, escozor, etc., el 65% indica que nunca, un 23% dice que muy poco y solo el 18% que moderado.

Con referencia a las tareas de cerca, como leer el periódico, hacer pasatiempos o coser, el 100% manifiesta no tener dificultad ni necesitar ayuda. Para las tareas en visión intermedia como el ordenador o mirar en un estante, el 90% no presentaba ninguna dificultad; para actividades de visión lejana como puede ser la conducción, 4 pacientes refieren necesitar gafas de corrección

solamente para esa tarea, que representaría solo el 11% del total. Así, el 89% de los pacientes estudiados han conseguido la independencia total de uso de gafas.

A continuación se muestra las respuestas a cada pregunta del test con más detalle:

A1. Actualmente, diría usted que su vista es (Figura 84):

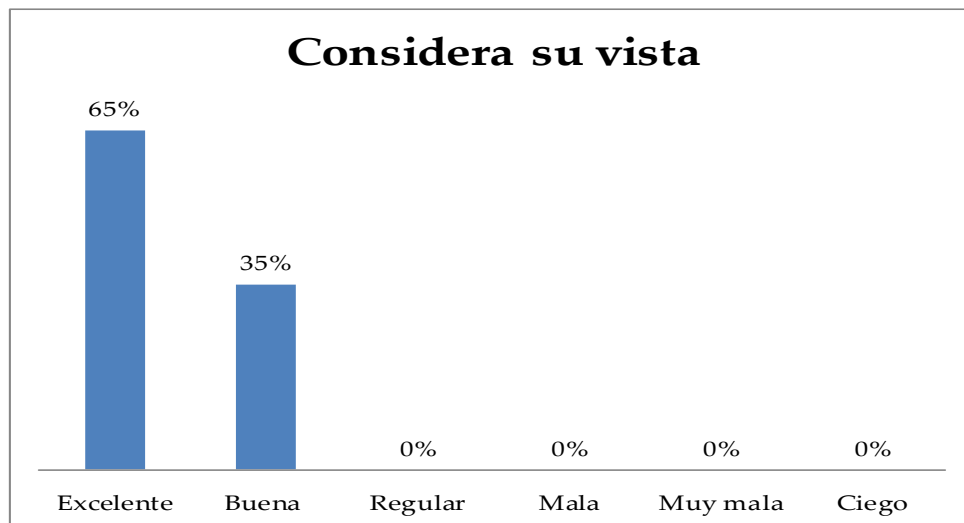


Figura 84. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A1.

A2. ¿Se preocupa a menudo de su visión? (Figura 85):

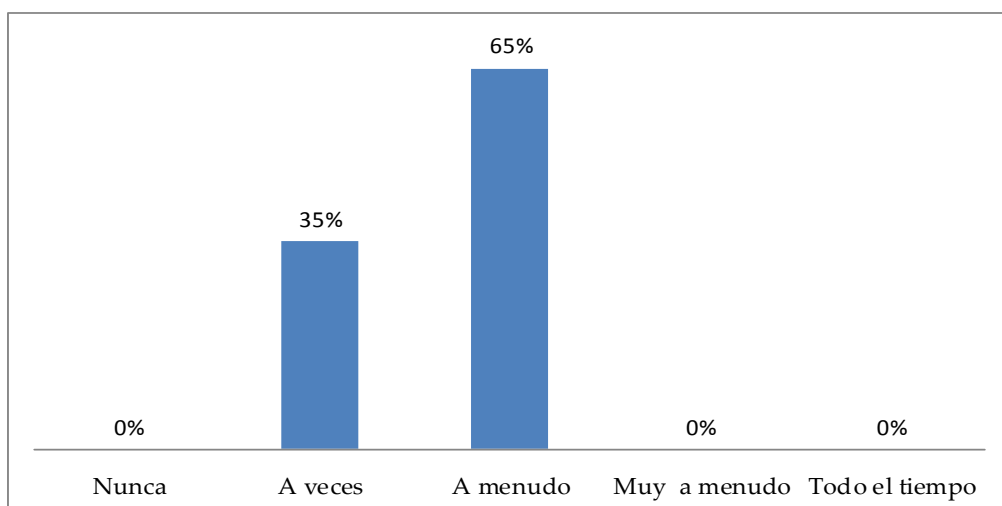


Figura 85. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A2.

A3. ¿Cuánto malestar ha sentido en los ojos (por ejemplo: ardor, picazón o dolor)? (Figura 86):

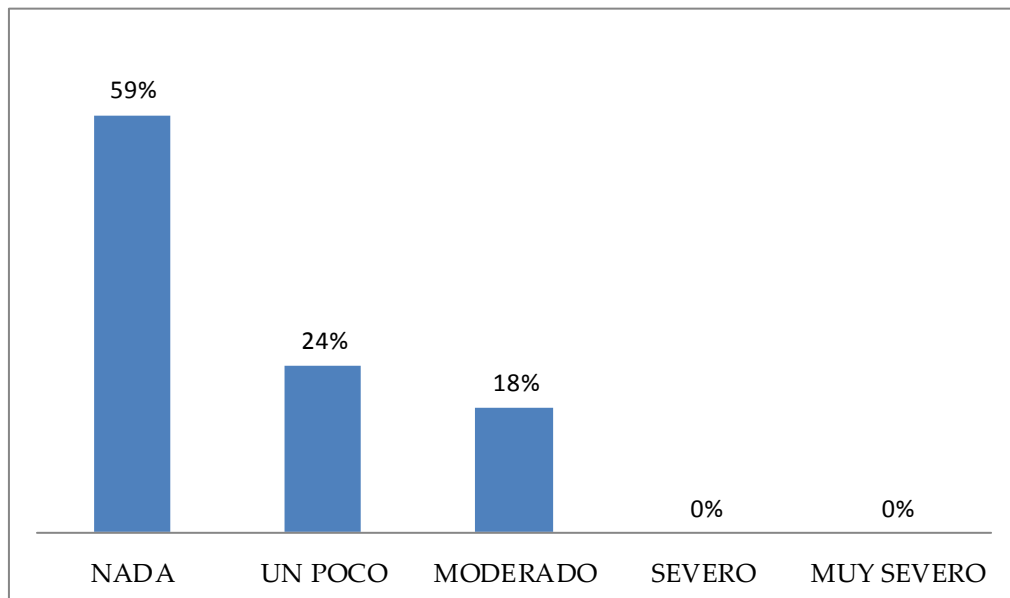


Figura 86. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A3.

A4. ¿Cuánta dificultad tiene usted para leer la letra de los periódicos? (Figura 87):

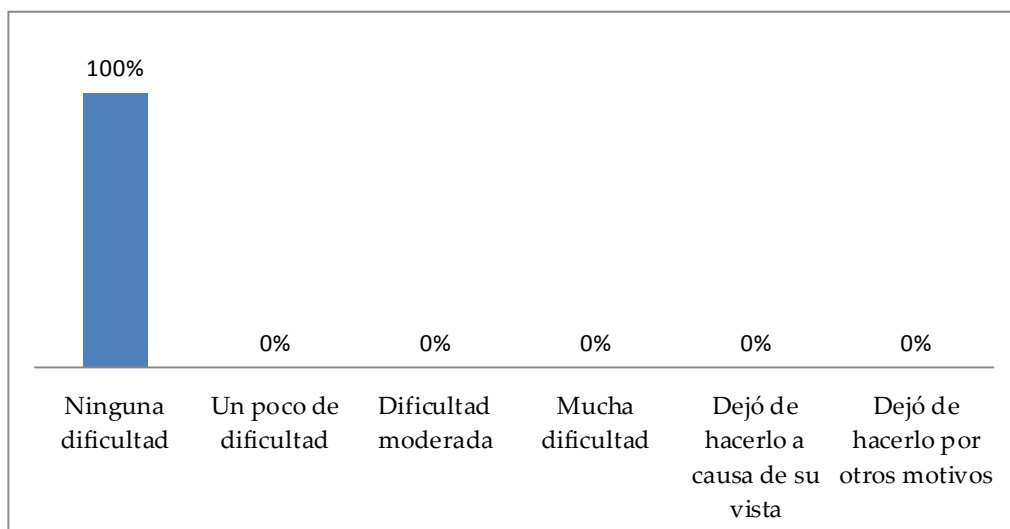


Figura 87. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A4

A5. ¿Cuánta dificultad tiene para hacer algún pasatiempo que requiera que vea bien de cerca, como cocinar, coser, arreglar cosas en la casa o usar herramientas? (Figura 88):

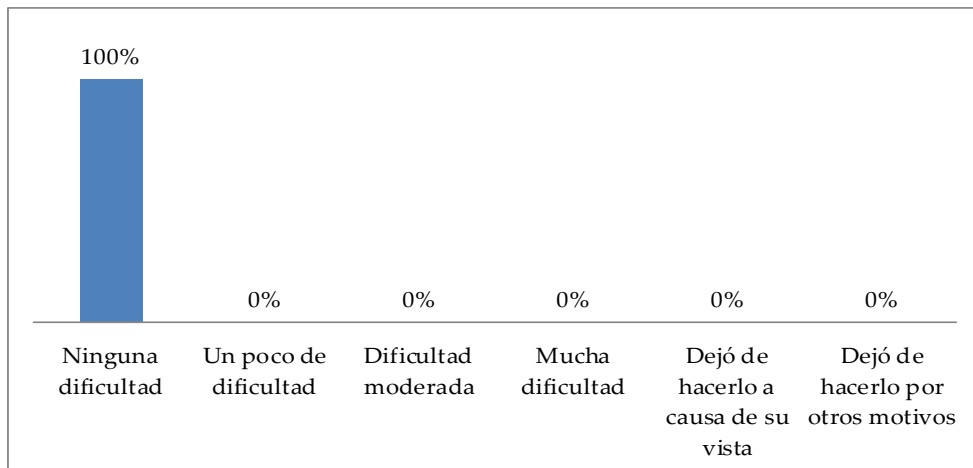


Figura 88. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A5.

A6. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para encontrar algo que está en un estante /repisa lleno de cosas? (Figura 89):

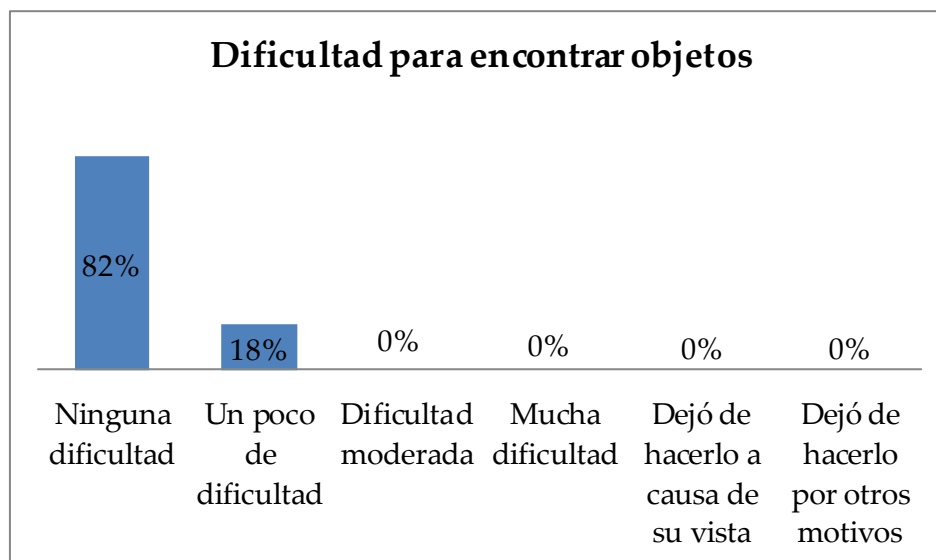


Figura 89. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A6.

A.7 A causa de su vista ¿Cuánta dificultad tiene usted para leer los nombres de las calles o los nombres de las tiendas? (Figura 90):

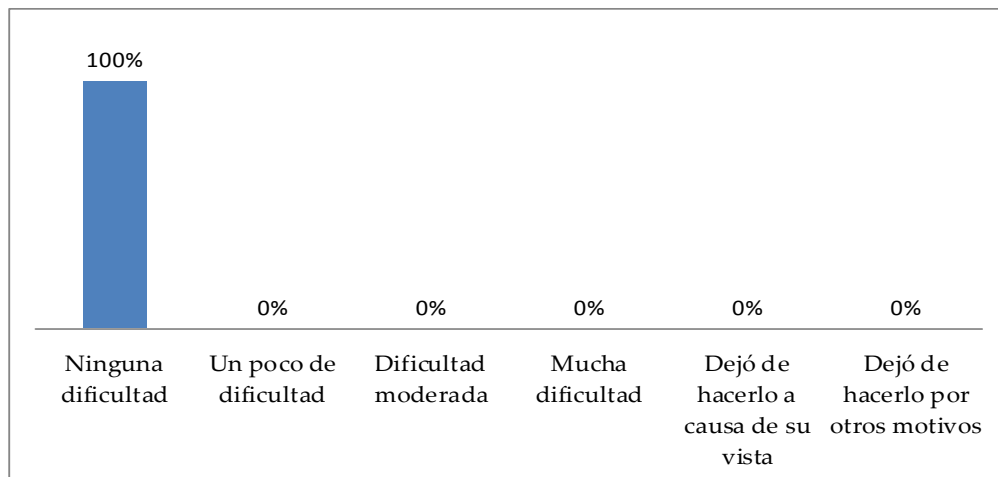


Figura 90. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A7.

A.8 A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene usted para bajar escalones, escaleras o el borde de la acera cuando hay poca luz o es de noche? (Figura 91):

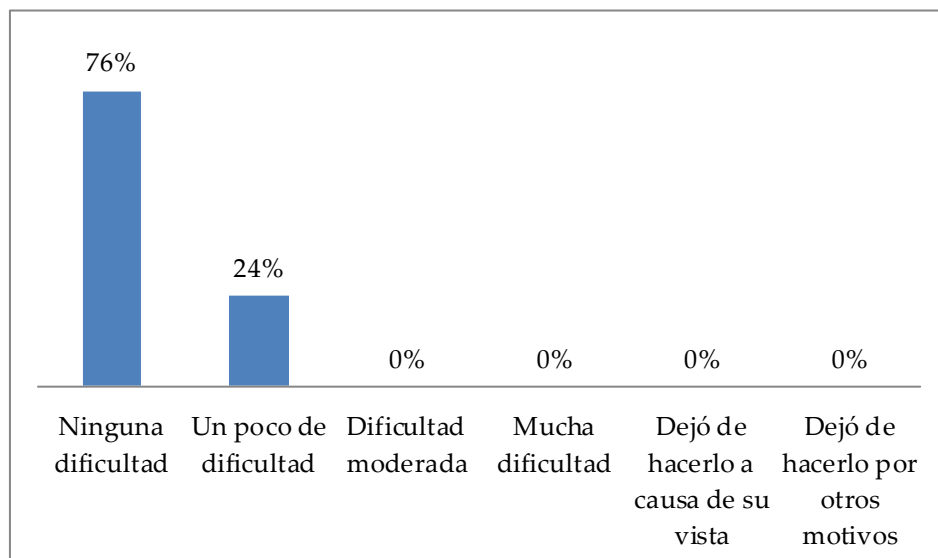


Figura 91. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A8.

A9. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para notar objetos a los lados cuando va caminando? (Figura 92):

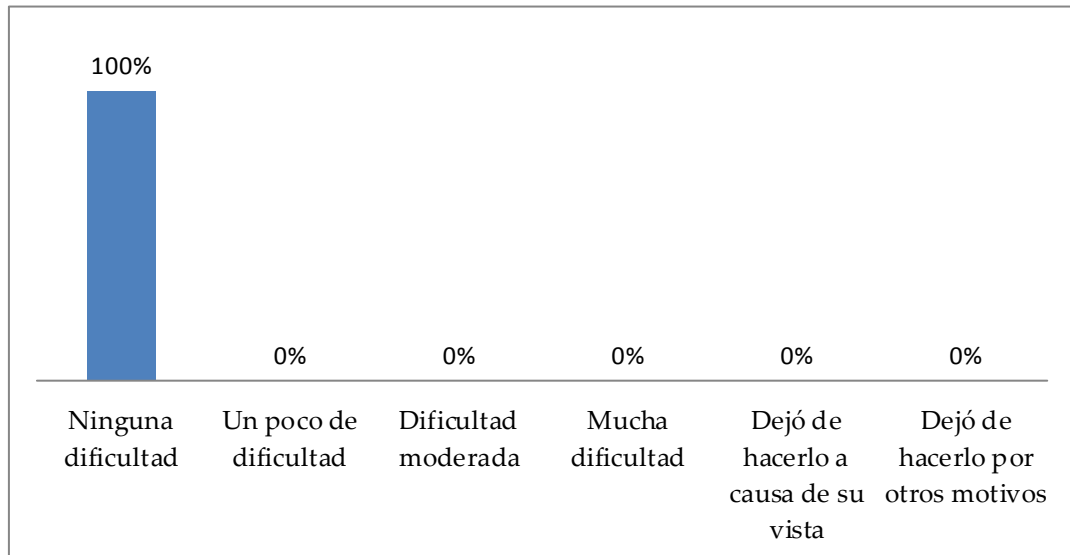


Figura 92. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A9.

A10. A causa de su vista ¿cuánta dificultad tiene usted para ver cómo reacciona la gente cuando usted dice algo? (Figura 93):

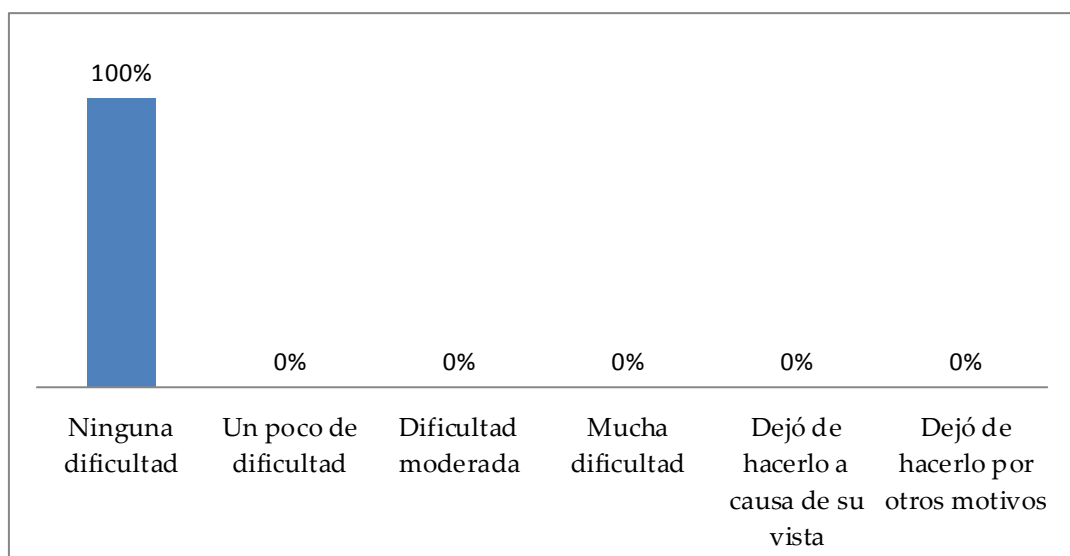


Figura 93. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A10.

A11. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para escoger su propia ropa? (Figura 94):

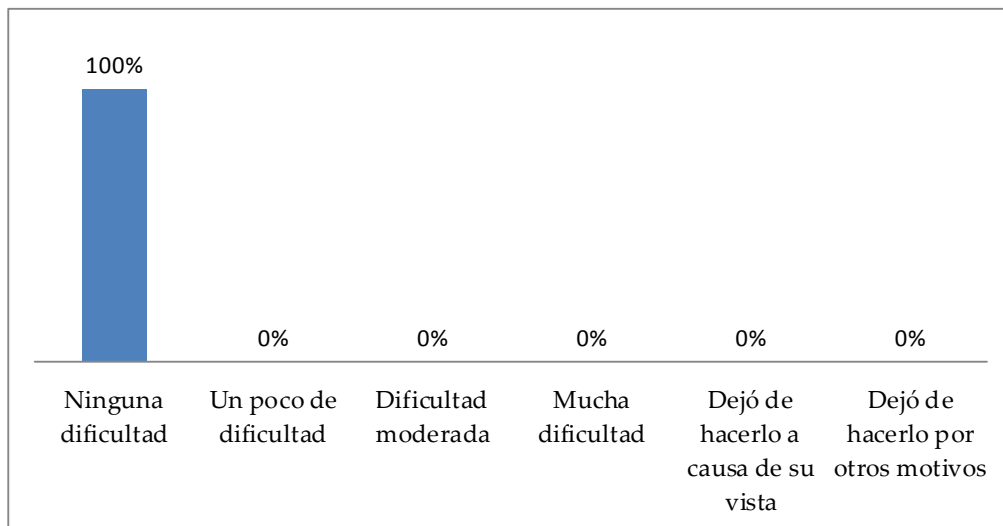


Figura 94. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A11.

A12. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para visitar a la gente en su casa, en fiestas o en restaurantes? (Figura 95):

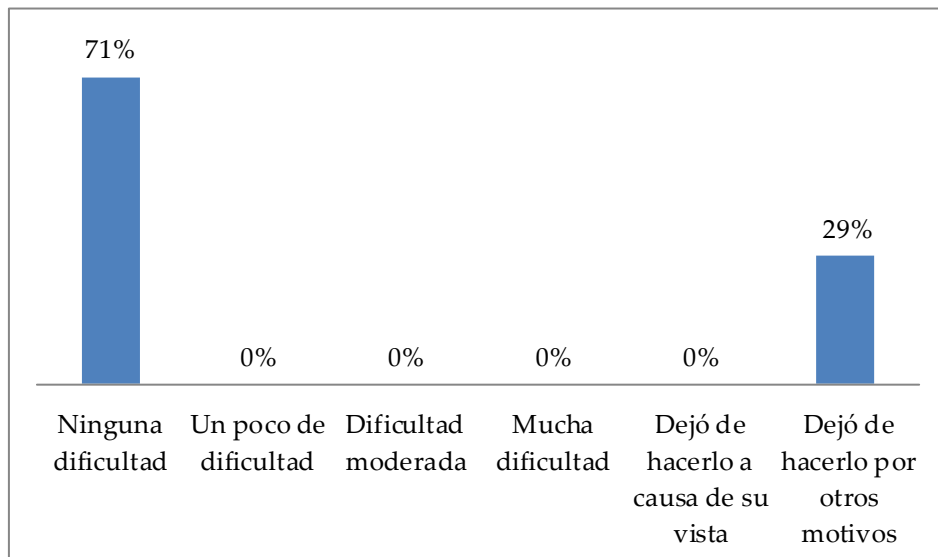


Figura 95. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A12.

A13. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene usted para ir al cine, al teatro o a ver eventos deportivos? (Figura 96):

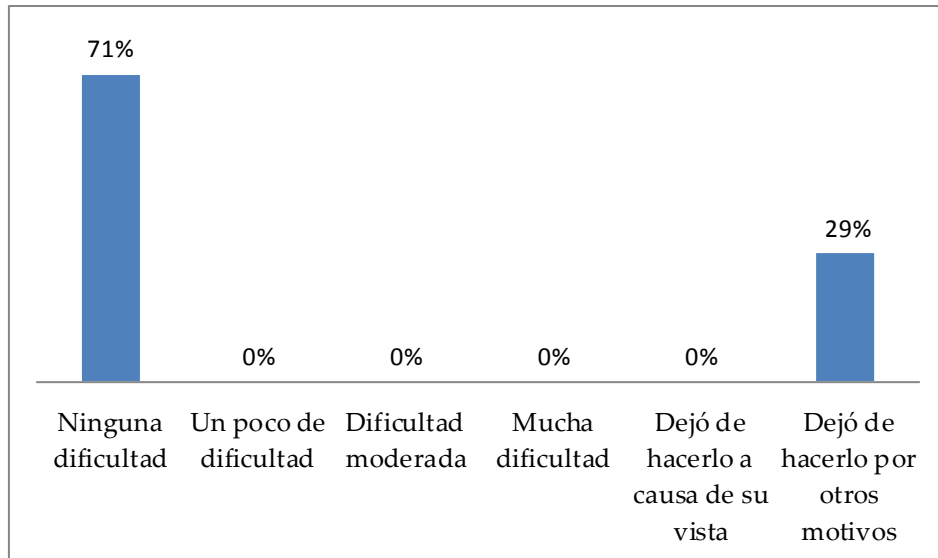


Figura 96. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A13.

A14. ¿Conduce usted algún coche en la actualidad, al menos de vez en cuando? (Figuras 97 y 98):

El 70% de los pacientes conduce y el 30% nunca ha conducido.

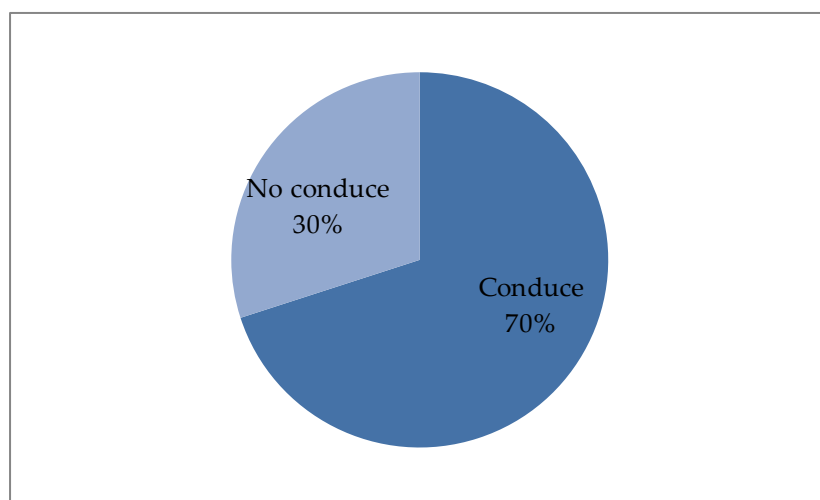


Figura 97. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A14.

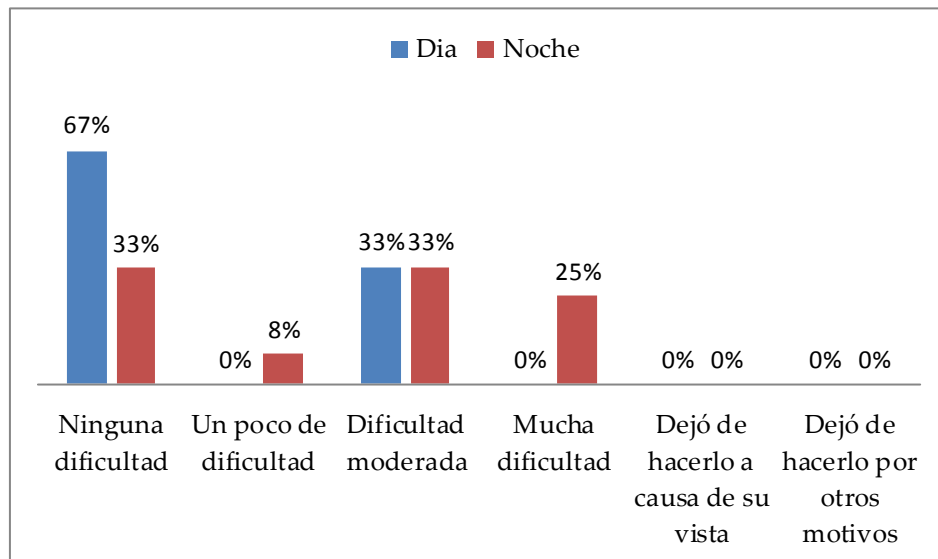


Figura 98. Resultados de los pacientes que sí conducen, diferencias entre el día y la noche.

B15. ¿Cuántas veces ha dejado de realizar trabajos que le hubieran gustado hacer a causa de su vista? (Figura 99):

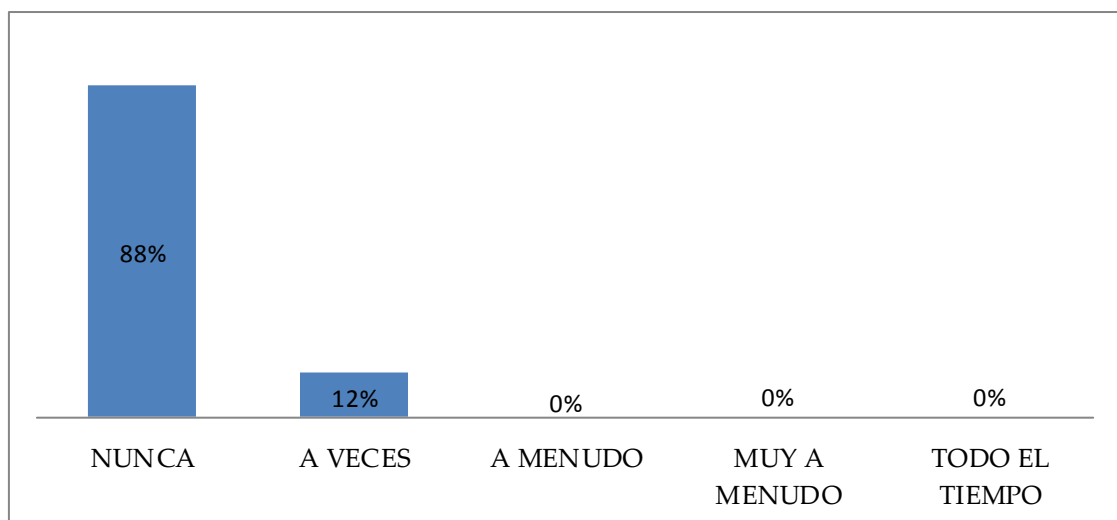


Figura 99. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B15.

B16. ¿Cuántas veces se ha encontrado limitado para trabajar o hacer cosas a causa de su vista? (Figura 100):

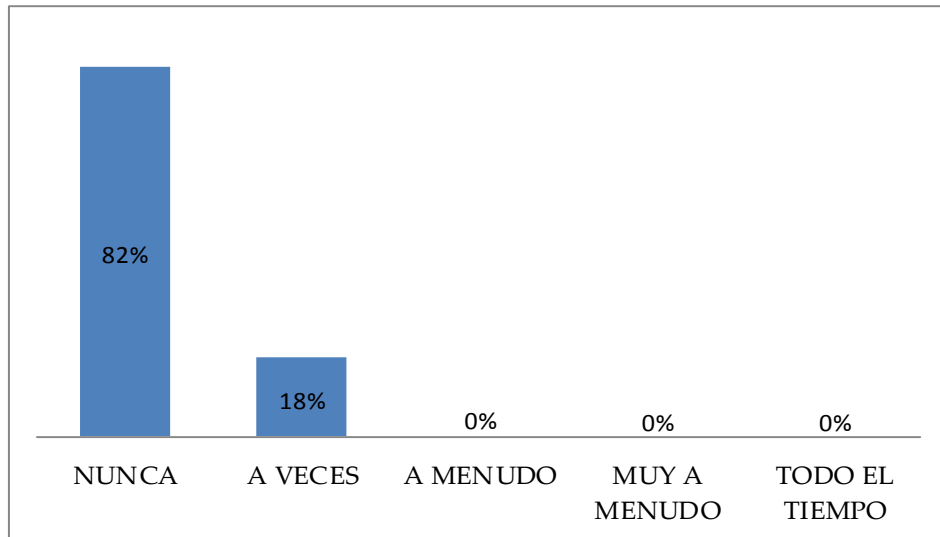


Figura 100. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B16.

B17. ¿Cuántas veces no ha podido hacer lo que quisiera a causa de malestar en los ojos o alrededor de ellos, como puede ser ardor, picazón o dolor? (Figura 101):

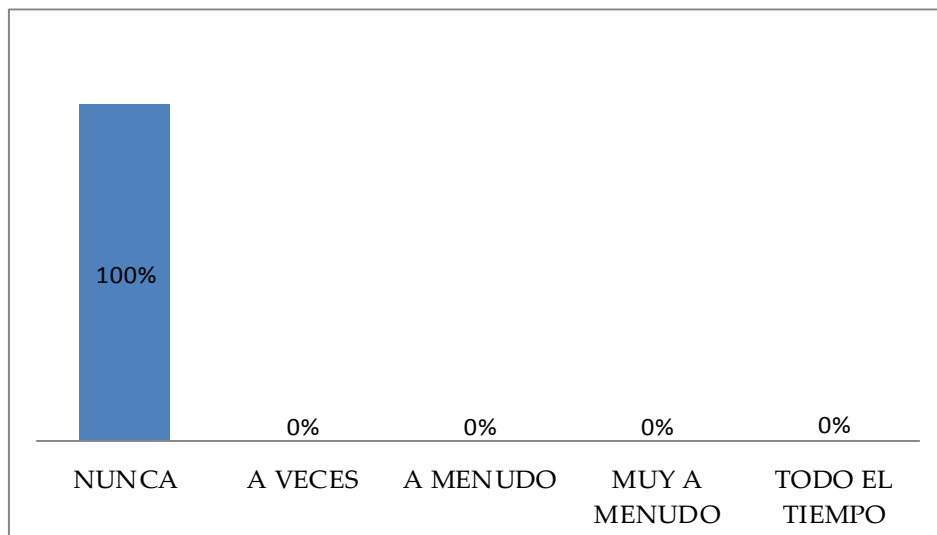


Figura 101. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B17.

B18. Me quedo en casa la mayor parte del tiempo a causa de mi vista (Figura 102):

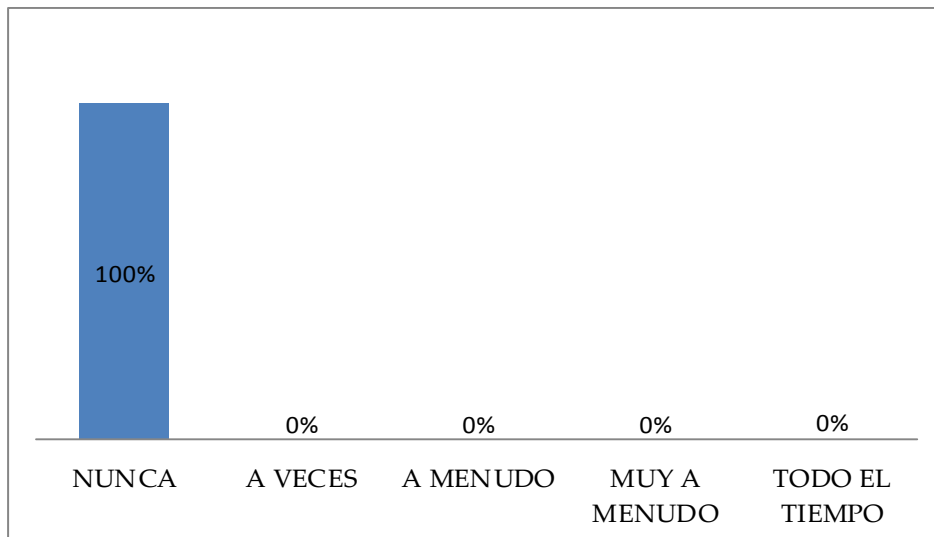


Figura 102. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B18.

B19. Me siento frustrado gran parte del tiempo a causa de mi vista (Figura 103):

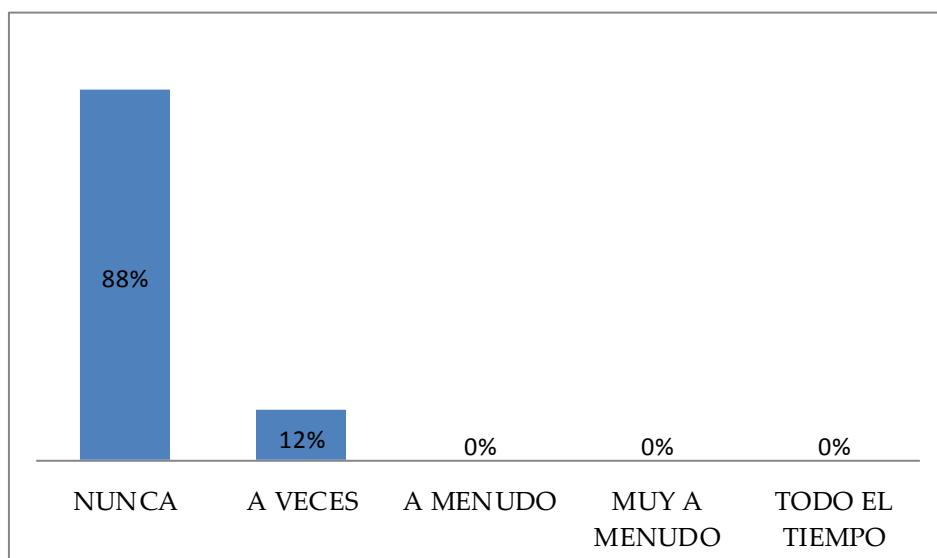


Figura 103. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B19.

B20. Tengo mucho menos control sobre lo que hago a causa de mi vista (Figura 104):

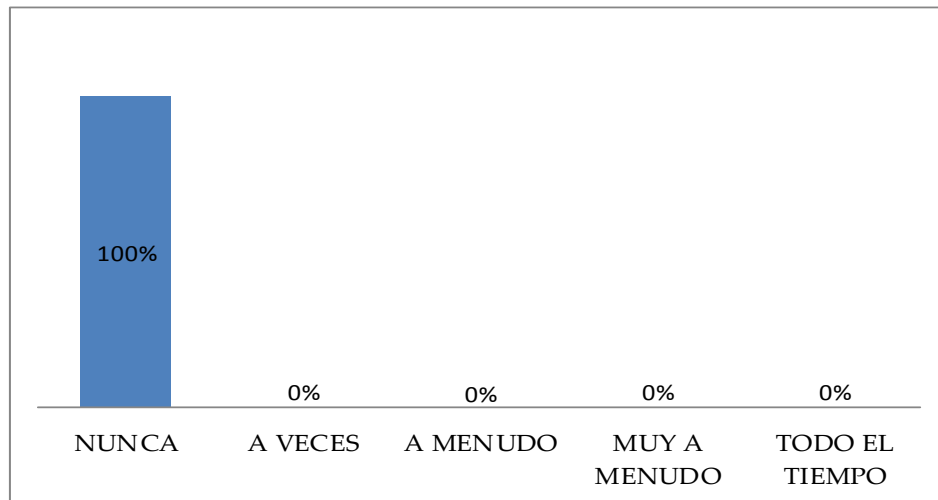


Figura 104. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B20.

B21. A causa de mi vista, tengo que depender en lo que otras personas me dicen (Figura 105):

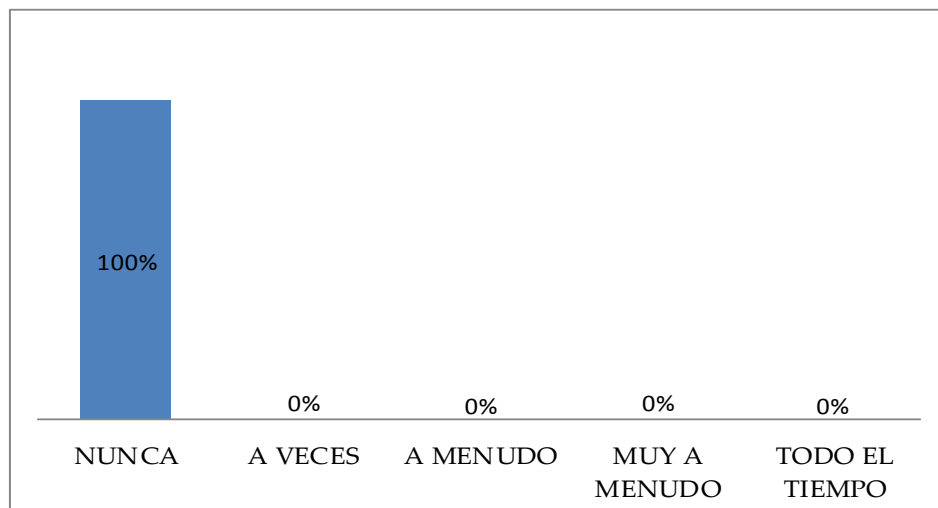


Figura 105. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A21.

B22. Necesito mucha ayuda de otras personas a causa de mi vista (Figura 106):

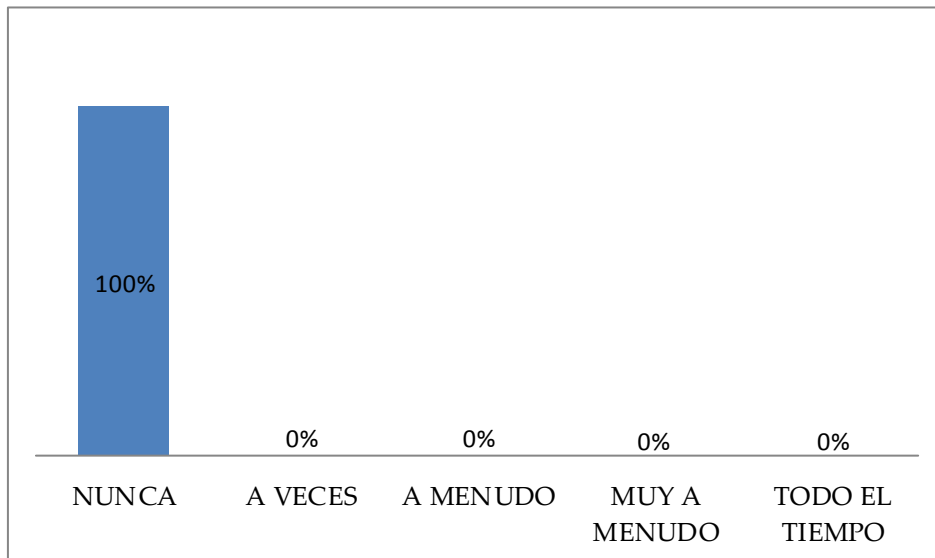


Figura 106. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta B22.

B23. Me preocupa que pueda hacer cosas que me avergüencen a mí o a otros a causa de mi vista (Figura 107):

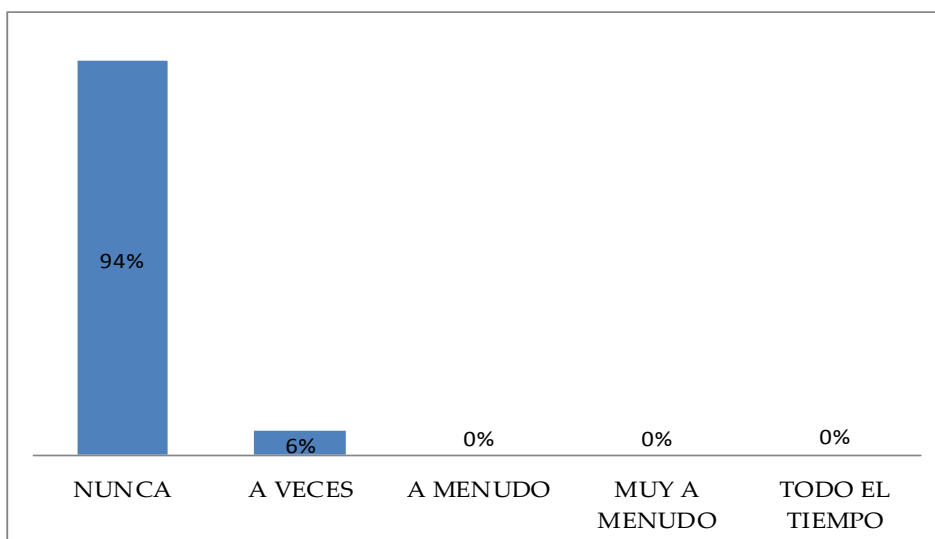


Figura 107. Resultados del test VFQ-25 de la pregunta A23.

VI - DISCUSIÓN

VI - DISCUSIÓN

Con los resultados reportados en el presente estudio se ha demostrado que la lente Tecnis Symphony® es una buena opción para recuperar la función visual y conseguir la independencia en el uso de gafas tan deseada por los pacientes.

Las lentes trifocales aparecieron con la intención de cubrir una necesidad más completa, cubriendo la distancia intermedia también muy solicitada por los usuarios por la incorporación del uso de ordenador en la vida diaria. La nueva lente Tecnis symphony® de rango de visión extendido (ERV) es un nuevo concepto de diseño que elimina los fenómenos luminosos mientras mantiene un amplio campo focal.

La muestra empleada para el presente estudio ha estado compuesta por 34 personas. De todas ellas, 22 fueron mujeres y 12 hombres. Si observamos otros estudios de lentes trifocales^{74, 76, 77, 123-132}, el tamaño de la muestra ha sido similar tanto en número total de pacientes como en la diferencia de casos de mujeres, mucho mayor que el número de hombres, salvo algún estudio como el de Marques et al.¹²⁶, con un número igualado entre hombres y mujeres, 5 en cada caso, con un total de 10 pacientes. Se queda un poco por debajo en número que el resto de estudios. También podemos encontrar otro estudio¹³² en el que se estudiaron un total de 104 pacientes para una misma lente trifocal, un estudio multicéntrico en el que se supera la media de pacientes estudiados en muchos trabajos. A continuación se muestra un resumen (tabla13) con los detalles de principales estudios sobre diferentes LIOs trifocales que podemos encontrar en el mercado.

AUTOR	AÑO	LIO	MESES	Nº PACIENTES
Cochener	2012	FineVision®	3 y 6	47
Sheppard	2013	FineVision®	2	15
Cochener	2014	FineVision®	2	99
Carballo	2015	FineVision®	3	22
Marques	2015	FineVision®	1 y 12	10

Mojzis	2014	AT LISA tri®	1,3,6 y 12	30
Marques	2015	AT LISA tri® y FineVision®	3	15
Mojzis	2015	AT LISA tri®	1,3 y 6	60
Kretz	2015	AT LISA tri®	3	50
Kretz	2016	AT LISA tri®	3	50
Konhen	2016	AT LISA tri®	1 y 3	27
Mendicute	2016	AT LISA tri®	1 y 3	104
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®	6	28

Tabla 13. Descripción estudios trifocales.

Existen muy pocos estudios sobre esta misma lente que nos permitan comparar resultados. Los estudios de los autores Domínguez-Vicent¹³³, Esteve-Taboada¹³⁴ y Gatiel¹³⁵ son in vitro y se valoran diferentes características de la lente. El estudio de Black¹³⁶ comenta un caso de la implantación con éxito de esta lente ERV sometido hace 12 años a cirugía LASIK. El resto de estudios encontrados valoran diferentes características visuales¹³⁷⁻¹⁴⁰. El primer artículo de esta lente es un estudio multicéntrico¹³⁷ donde muestrean a 411 pacientes, una cifra muy superior a todos los trabajos anteriores. A continuación en la tabla 14 se detallan estos cuatro estudios:

AUTOR	AÑO	LIO	MESES	Nº PACIENTES
Cochener	2016	Symfony®	4 a 6	411
Pedrotti	2016	Symfony® y monofocal	3	25
Kaymak	2016	Symfony®	3	18
Ruiz-Mesa	2017	Symfony® y FineVision®	12	20

Tabla 14. Descripción estudios Symfony®.

La edad de los pacientes estudiados comprenden desde los 42 hasta los 78 años, con una edad media de 58 años, rango de edades en las que también se mueven el resto de estudios con algún caso en los que la edad mínima se extiende hasta los 38 años⁷⁷ y otro que la edad máxima llegan hasta los 86 años¹²³.

Observando estos datos, vemos que la edad avanzada se encuentra relacionada con la aparición de la catarata, motivo por el cual se someten a la

cirugía e implantación de la LIO, encontrándose la mayoría de casos con edades superiores a los 50 años, hecho que coincide con los datos que arrojan otros estudios⁸. Lo mismo podemos decir con el sexo. En este estudio, en similitud con el resto, se observa un número mayor de casos estudiados de mujeres que de hombres sin que exista ningún criterio definido, pero sí se puede ver una mayor incidencia en el sexo femenino³¹ de la aparición de la catarata.

Sobre el tipo de cataratas, nosotros hemos utilizado la escala Barraquer para definir el tipo y el grado. Los estudios de LIOs no se centran en facilitar este dato. En el estudio de Voskresenskaya et al.⁷⁷ concluyen que el tipo más encontrado era la catarata nuclear, al igual que nuestro estudio, dato común al saber que es la catarata con mayor grado de prevalencia³⁶.

El valor medio de la LIO implantada en nuestro estudio ha sido de 22,24 D, con unas LIOs con valores extremos de 30 D y de 13 D. Estas lentes se han implantado en pacientes con errores refractivos de 5,00 D de hipermetropía y -5,00 D de miopía respectivamente. Aun así, el valor medio implantado queda dentro de los valores normales.

En este estudio, los datos fueron tomados al mes de la cirugía del segundo ojo. Existen diversos estudios en los que se puede comparar la evolución de pacientes operados de cataratas con lente intraocular trifocal comparando datos como las agudezas visuales obtenidas al mes, a los tres meses, a los seis e incluso al año de la cirugía^{126, 127, 129, 131, 132}. En ellos se observa cómo los valores tomados al mes de la cirugía de la catarata se mantienen estables en el transcurso del tiempo. En el estudio de Marques et al.¹²⁶ podemos ver cómo la AVLSC y AVLCC es la misma después de un mes y después de un año, por lo que los datos tomados al mes son lo suficientemente fiables para llegar a conclusiones que se mantienen a largo plazo.

Tenemos que tener en cuenta que partimos en que todos los pacientes operados de cataratas suelen tener una mejoría notable en su agudeza visual tras la cirugía. En nuestro estudio nos da un valor significativo de $p > 0.05$ por lo que a priori este dato nos da una certeza de ser una buena solución y un resultado muy significativo en la AVLSC Y AVLCC con respecto a la preoperatoria^{76, 127, 128, 130, 132}.

Existe una amplia gama de lentes intraoculares multifocales difractivas trifocales, las cuales están dando un buen resultado para conseguir una buena agudeza visual^{74, 76, 77, 123-132}.

Si observamos los resultados obtenidos en el presente estudio, podemos encontrar un valor medio en monocular de AVLSC 0.1 log MAR y en binocular de 0.05 log MAR, resultados similares a los aportados por otros estudios de otras lentes trifocales (tabla 15). De la LIO FineVision® los estudios reportan resultados desde 0.22¹²⁵ hasta 0.00¹²⁶ log MAR en monocular y de 0.02⁷⁴ hasta -0.10¹²⁶ log MAR en binocular. De la LIO AT LISA tri® encontramos los resultados para AVLSC postoperatorio de 0.08¹²⁸ a -0.01¹²⁹ log MAR en monocular y de 0.04^{76, 130} a -0.06¹³¹ log MAR en binocular. En un estudio de Voskresenskaya et al.⁷⁷ de la LIO trifocal MIOL-Record reporta unos resultados de AVLSC de 0.1 log MAR en monocular y de 0.00 log MAR en binocular.

Si lo comparamos con los resultados obtenidos con corrección son muy parecidos: con la LIO FineVision® los estudios de estas lentes dan resultados en monocular de su AVLCC desde 0.08¹²³ hasta -0.02¹²⁸ log MAR y en binocular de 0.06¹²³ a -0.10¹²⁶ log MAR. Por otro lado, si evaluamos los resultados obtenidos en los estudios de la LIO AT LISA tri® con corrección en monocular para visión lejana encontramos valores que van desde 0.04^{76, 128, 130} hasta -0.03¹²⁹ log MAR y en binocular una AVLCC de -0.09¹³¹ log MAR, siendo el único que la especifica. En el estudio de Voskresenskaya et al.⁷⁷ de la LIO MIOL-Record® los resultados con corrección en log MAR son similares. Hay que tener en cuenta que estudios como el de Marques et al.¹²⁸ o el de Voskresenskaya et al.⁷⁷ las AV están tomadas en sistema decimal. Al trasponerlo al sistema log MAR para compararlas con este estudio se igualan, aunque se puede ver que al ponerles corrección para visión lejana si tiene una pequeña mejoría, la que le aporta una media de -0.41 D de valor de esfera encontrado en las refracciones subjetivas.

En los artículos relacionados con la LIO Symphony® se observan unos resultados de AV en binocular para lejos sin corrección (AVLSC) de 0.03¹³⁷ hasta -0.05¹⁴⁰ log MAR. Kaymak et al.¹⁴⁰ en su artículo sí nos hace una comparación con corrección, mejorando la AV hasta llegar a -0.14 log MAR, valores muy buenos entre los que se encuentra los del presente estudio y comparables a los valores obtenidos con las LIO trifocales.

AUTOR	AÑO	LIO	AVLSC	AVLSCB	AVLCC	AVLCCB
Cochener	2012	FineVision®	0,08	0,02	0,03	0,00
Sheppard	2013	FineVision®	0,19		0,08	0,06
Cochener	2014	FineVision®	0,01	0,01		
Carballo	2015	FineVision®	0,22		0,07	-0,05
Marques	2015	FineVision®	0,00	-0,10	0,00	-0,10
Mojzis	2014	AT LISA tri®	-0,03		-0,05	
Marques	2015	AT LISA tri®	0,08		0,04	
Marques	2015	FineVision®	0,03		-0,02	
Mojzis	2015	AT LISA tri®	-0,01		-0,03	
Kretz	2015	AT LISA tri®	0,06	0,04	0,04	
Kretz	2016	AT LISA tri®	0,06	0,04	0,04	
Konhen	2016	AT LISA tri®	0,01	-0,06	-0,02	-0,09
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®	0,10	0,00	0,10	
Cochener	2016	Symfony®		0,03		-0,02
Kaymak	2016	Symfony®		-0,05		-0,14
Ruiz-Mesa	2017	Symfony®		0,01		

Tabla 15. Resultados de las AVL de los diferentes estudios.

En cuanto a la agudeza visual para cerca en monocular (AVCSC,) el resultado que nos ha reportado el presente estudio es de 0.07 log MAR, resultado comparable con el encontrado en los estudios de las diferentes LIOs trifocales. En los resultados encontrados en la LIO FineVision® podemos encontrar valores que van desde 0.04¹²⁸ a 0.00¹²⁴ log MAR. En cuanto a la LIO AT LISA tri® los valores de los diferentes estudios van desde el valor de 0.06^{76, 130} a 0.22¹²⁸ log MAR, valores algo más bajos que los reportados la LIO FineVision® al igual por el reportado en el estudio de la LIO MIOL-Record®⁷⁷ con un valor de 0.1 log MAR. Si comparamos estos resultados a los aportados en monocular con la corrección de lejos se puede observar que se mantienen más o menos estables con pocos cambios considerables.

Por lo general, los resultados obtenidos en las AVCSC en binocular en las diferentes lentes trifocales son muy buena (tabla16), valores muy próximos a 0.00

log MAR^{74, 76, 77, 124, 126, 130, 131}. Con esto podemos destacar los buenos resultados que están dando a los pacientes por lo general como solución para reestablecer la visión. En los artículos que estudian la LIO Symphony® obtienen resultados de valores en binocular de AVCSC de 0.21¹³⁷, 0.17¹³⁹ y -0.19¹⁴⁰ log MAR, siendo este último un valor algo diferente a los anteriores pero no muy alejado del nuestro, siendo este de 0.07 Log MAR. Si bien estos números son valores diferentes, todos se mantienen dentro de un mismo rango de AV muy aceptables.

AUTOR	AÑO	LIO	AVCSC	AVCSCB
Cochener	2012	FineVision®	0,01	-0,01
Cochener	2014	FineVision®	0,00	0,00
Marques	2015	FineVision®	0,20	0,20
Mojzis	2014	AT LISA tri®	0,20	
Marques	2015	AT LISA tri®	0,22	
Marques	2015	FineVision®	0,04	
Mojzis	2015	AT LISA tri®	0,23	
Kretz	2015	AT LISA tri®	0,06	0,01
Kretz	2016	AT LISA tri®	0,06	0,01
Konhen	2016	AT LISA tri®	0,10	0,03
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®	0,10	0,00
Cochener	2016	Symfony®		0,21
Kaymak	2016	Symfony®		-0,19
Ruiz-Mesa	2017	Symfony®		0,17

Tabla 16. Resultado de las AVCSC monocular y Binocular de los diferentes estudios.

Para la AVI (tabla 17) hemos tomado la distancia de 80cm. En los diferentes estudios hemos encontrado el empleo de diferentes distancias para valorar las agudezas visuales intermedia, empleando algunos la misma distancia valorada en este estudio y otras como la de 60 cm, 50 cm o 70 cm e incluso hay un estudio que la valora a 66 cm⁷⁶ o 65 cm⁷⁴. Pese a ello, cabe destacar que los resultados han sido muy similares. Los mejores resultados obtenidos de la lente FineVision® han sido de 0.03 Log MAR en monocular y de 0.00 Log MAR¹²⁶ en binocular. De la LIO AT

LISA tri® los mejores resultados en monocular 0.03 Log MAR¹³¹ y en binocular -0.01 Log MAR⁷³ y de la lente. En el estudio de la LIO MIOL-Record®⁷⁷ ocurre lo mismo en visión intermedia que en cerca, unos valores más bajos de 0.2 Log MAR en monocular y en binocular. El resultado que nosotros hemos obtenido ha sido de 0.08 Log MAR.

Si lo comparamos también con los resultados de los estudios de esta misma lente podemos ver los resultados del estudio de Ruiz-Mesa et al.¹³⁹ de 0.09 log MAR, el estudio de Cochener et al.¹³⁷ de 0.13 log MAR y otra vez el estudio de Kayman et al.¹⁴⁰, que se sale un poco fuera con un resultado de -0.14 log MAR. Hay que destacar que en todos estos valores no se observan grandes diferencias.

AUTOR	AÑO	LIO	AVISC	AVISCB
Cochener	2012	FineVision®	0,08	0,05
Cochener	2014	FineVision®	0,08	0,06
Marques	2015	FineVision®	0,03	0,00
Mojzis	2014	AT LISA tri®	0,08	
Marques	2015	AT LISA tri®	0,14	
Marques	2015	FineVision®	0,09	
Mojzis	2015	AT LISA tri®	0,05	
Kretz	2015	AT LISA tri®	0,09	0,04
Kretz	2016	AT LISA tri®	0,09	0,04
Konhen	2016	AT LISA tri®	0,03	-0,01
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®	0,20	0,20
Cochener	2016	Symfony®		0,13
Kaymak	2016	Symfony®		-0,14
Ruiz-Mesa	2017	Symfony®		0,09

Tabla 17. Resultado de la AVISC monocular y binocular de los diferentes estudios.

Sobre los resultados refractivos tanto de esfera como de cilindro son muy similares a otras publicaciones y todas dan valores de muy pequeña magnitud. A continuación se detalla una tabla (tabla 18) con los valores:

AUTOR	AÑO	LIO	ESF	CIL	EE
Cochener	2014	FineVision®	0,21	-0,24	0,11
Sheppard	2013	FineVision®	0,27	-0,48	0,03
Carballo	2015	FineVision®	0,02	-0,50	
Marques	2015	FineVision®	-0,10	-0,50	-0,25
Marques	2016	AT LISA tri®	0,42	-0,56	-0,02
Konhen	2016	AT LISA tri®		0,32	0,05
Kretz	2015	AT LISA tri®	0,20	-0,58	0,08
Kretz	2016	AT LISA tri®	0,25	-0,50	0,00
Mojzis	2014	AT LISA tri®	0,02	-0,28	-0,12
Mojzis	2015	AT LISA tri®	0,10	-0,34	
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®			-0,41
Pedrotti	2016	Symfony®		-0,46	-0,27
Kaimak	2016	Symfony®	0,00	-0,42	-0,21
Ruiz-Mesa	2017	Symfony®			-0,19
Cochener	2016	Symfony®			-0,35

Tabla 18. Resultado de la refracción de los diferentes estudios.

En el presente estudio en esfera hemos encontrado un valor medio de -0.18 D y del astigmatismo -1.11 D. El equivalente esférico nos da un valor de -0.60D. Podemos observar un valor un poco más elevado de astigmatismo con respecto al resto de estudios, lo que ha provocado que nos eleve el valor del equivalente esférico. Esto puede deberse a un par de casos, en concreto de pacientes que han quedado con un astigmatismo elevado con valor aproximado de -2.00 D de cilindro, siendo de los pocos pacientes que refieren necesitar gafas para la conducción. Pero el porcentaje de pacientes que no han necesitado corrección ha sido mayor, lo que aumenta el peso que ejerce estos resultados puntuales en el resultado final.

Los fenómenos luminosos son difíciles de medir de manera objetiva. En el presente estudio hemos utilizado un test validado, el VoQ, que, mediante ilustraciones, intenta distinguir entre deslumbramiento, halos o fotofobia y también el grado de molesto que les puede resultar.

Los resultados obtenidos son bastante óptimos. El fenómeno más padecido por los pacientes estudiados ha sido el deslumbramiento y de una manera muy destacada, aun así cuando se les pregunta cuánto de molesto es, lo describen sobretodo como moderado. En el trabajo de Mendicute et al.¹³², donde evalúan la LIO AT LISA tri®, han empleado el mismo test que nosotros, con unos resultados diferentes; con esa lente los pacientes refieren más tipos de molestias halos, brillos, distorsión e imágenes dobles aunque si se compara la frecuencia y la molestia no son demasiado notables.

Diferentes trabajos han utilizado diversas formas de estudiar estos fenómenos (tabla 19). La falta de objetivación de medida, unida a la falta de unificar un sistema validado para igualar, hace que se puedan comparar correctamente estos resultados. Hay algunos estudios que han empleado un halómetro para intentar que el resultado sea más objetivo^{123, 125}. Estos dos trabajos estudian los resultados de la lente LIO FineVision®. Por un lado, Sheppard et al.¹²³ alegan no observar ninguno y Carballo et al.¹²⁵ sí los observa, pero la cuantía que calcula es muy baja sin considerarse problemáticos. Otro dos estudios^{124, 126} de la LIO FineVision® valoras las disfotopsias mediante preguntas a los pacientes; el estudio de Cochener et al.¹²⁴ da un mayor porcentajes de casos, pero ambos coinciden en que los halos son el fenómeno más común, al igual que otros estudios de la LIO AT LISA tri®^{126, 131} y la LIO MIOL-Record®⁷⁷ que, valorando por medio de preguntas, también llegan a la misma conclusión.

Sobre los estudios de la misma lente, la Tecnis Symphony®, tenemos el de Ruiz-Mesa et al.¹³⁹ que por medio de un halómetro compara una lente trifocal, la Finevision®, con la Tecnis Symphony®, sin observar diferencias significativas entre ambos grupos. Sin embargo, en el estudio de Cochener et al.¹³⁷, que evalúa los fenómenos luminosos preguntándole por ellos y el grado de molestia, cuestiones muy similares a nuestro cuestionario, el resultado fue muy bueno, similar al nuestro. El 90% no tenía molestia o eran muy leves.

La LIO Tecnis Symphony® tiene un diseño con menos puntos focales que puede tener otra lente multifocal, teniendo un diseño de rango de visión extendido por medio del aumento de la profundidad de foco, por ello las imágenes resultantes en retina producen menos problemas de disfotopsias. Como ya hemos comentado, existe una falta de unificación de criterios y de métodos objetivos para poder valorar la incidencia de estos fenómenos luminosos.

AUTOR	AÑO	LIO	METODO
Cochener	2014	FineVision®	Pregunta
Sheppard	2013	FineVision®	Halómetro
Carballo	2015	FineVision®	Halómetro
Marques	2015	FineVision®	Pregunta
Marques	2016	AT LISAtri®	Pregunta
Konhen	2016	AT LISAtri®	pregunta
Kretz	2015	AT LISAtri®	Pregunta
Kretz	2016	AT LISAtri®	Pregunta
Mendicute	2016	AT LISAtri®	Test QoV
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®	Pregunta
Cochener	2016	Symfony®	Pregunta
Pedrotti	2016	Symfony®	Optical quality analysis system
Ruiz-Mesa	2017	Symfony®	Halómetro

Tabla 19. Resumen de los métodos empleados para valorar las disfotopsias en los diferentes estudios.

En los estudios clínicos nos interesa muchísimo los resultados obtenidos sobre los pacientes: la refracción, la cirugía, más no debemos olvidar una parte no menos importante, la opinión del paciente. Conocer su grado de satisfacción nos va a decir el éxito del tratamiento y junto a este dato la calidad de vida, con ello sabremos si conseguimos el objetivo que se pretende al desarrollar este tipo de LIO.

Es importante hacer hincapié en el hecho de que los pacientes que responden a estas cuestiones son pacientes que se han sometido a una cirugía de catarata. Solo el haber eliminado esa opacidad ya hace que el paciente manifieste

una mejoría que eleve su satisfacción, por ello es importante tener en cuenta las cuestiones relacionadas la calidad de vida del paciente, pues la satisfacción también se ve influenciada por las expectativas de cada paciente.

Para recopilar esta información se puede proceder de diferentes formas. Existen varios test validados para este fin, con el que nos puede dar mucha información, los más empleados es el VF-14 o el VFQ-25. Muchos estudios también recopilan esta información por medio de una entrevista o creando sus propias preguntas. A continuación presentamos un resumen (tabla 19) con los métodos empleados en cada estudio:

AUTOR	AÑO	LIO	METODO
Sheppard	2013	FineVision®	NAVQ
Cochener	2014	FineVision®	CUESTIONARIO
Mojzis	2014	AT LISA tri®	TEST NO VALIDADO
Kretz	2015	AT LISA tri®	ENTREVISTA
Kretz	2016	AT LISA tri®	TEST NO VALIDADO
Konhen	2016	AT LISA tri®	TEST NO VALIDADO
Mendicute	2016	AT LISA tri®	TEST NO VALIDADO
Voskresenskaya	2010	MIOL-Record®	VFQ-25
Cochener	2016	Symfony®	ENTREVISTA
Pedrotti	2016	Symfony® y monofocal	NEI RQL-42
Ruiz-Mesa	2017	Symfony® y FineVision®	CUESTIONARIO

Tabla 20. Métodos empleados para valorar la calidad de vida o satisfacción en los diferentes estudios.

La diversidad en los métodos empleados con preguntas y posibles respuestas de diseño desigual hace más difícil la comparación entre los diferentes estudios. Sin embargo, si nos centramos más en el valor general de los resultados de estos cuestionarios, podremos valorar y comparar el éxito de la cirugía.

En el presente estudio hemos empleado el test VFQ-25. El resultado general obtenido ha sido muy bueno. Las respuestas que menos puntuación han obtenido han sido en las relacionadas con la visión intermedia, pero no con mucha diferencia. Las preguntas para actividades en distancia lejana y cercana han

obtenido la misma puntuación, prácticamente el 100% de los pacientes alegan no tener ninguna dificultad.

En la mayoría de los estudios el grado de satisfacción es muy elevado, todos por encima del 80%^{76, 77, 123, 124, 127, 130-132, 137-139}. En los estudios donde se le pregunta al paciente si volverían a someterse a la cirugía o si se la recomendarían a familiares o amigos, la respuesta fue afirmativa en un porcentaje superior al 90% de pacientes en todos los casos^{124, 131, 137}.

Con respecto a la visión de lejos, los casos donde más dificultad encontraban es en la conducción nocturna^{76, 127}, alegando en algunos casos necesitar la ayuda de gafas correctoras para poder realizar la actividad sin problemas, datos que coinciden con nuestro estudio.

En el estudio de Kretz et al.⁷⁶, donde evalúa la LIO AT LISA tri®, al igual que nosotros, la peor calificación se la ha llevado la visión intermedia. Solo el 60% no mostraba ninguna dificultad.

Para cerca los estudios de Kretz et al.^{76, 130} para la LIO AT LISA tri® y el estudio de Cochener et al.¹³⁷ de la LIO Symphony® son los que han conseguido peor resultados para esta distancia.

De todos modos, aun valorando los peores resultados de todos los estudios, son resultados bastante óptimos, los cuales elevan el grado de satisfacción a valores máximos en todos los estudios. Es muy destacable que nos encontremos con pacientes con una patología que afectaba a su agudeza visual y por lo general eran totalmente dependientes al uso de gafa, por lo que la mejoría de agudeza visual indiscutible al eliminar la catarata y la reducción de la dependencia de uso de gafas en algunos casos, los menos, solo parcial, ayuda mucho a encontrar una buena satisfacción del paciente.

La LIO Symphony® de AMO puede ser una buena solución para reestablecer el sistema visual, consiguiendo un alto grado de satisfacción y calidad de vida. Los resultados obtenidos al valorar los fenómenos fotópicos son similares a los obtenidos con monofocales y parecen estar reducidos comparándolos con otras lentes intraoculares trifocales. Conseguimos mantener los mismos resultados a nivel de visión intermedia y cerca. Por este motivo se debería profundizar con más estudios e intentar encontrar métodos más objetivos para evaluar estos fenómenos, que estén unificados y así poder efectuar una comparación más

exacta de las diferentes disfotopsias que suelen soportar los pacientes sometidos a estos implantes.

VII - CONCLUSIONES

VII CONCLUSIONES

1. Esta lente es una buena solución para reestablecer el sistema visual y conseguir la independencia total al uso de gafas en cualquier actividad cotidiana.

2. Las agudezas visuales obtenidas sin corrección presentan unos resultados satisfactorios, tanto en visión lejana como en intermedia y cerca.

3. La agudeza visual con corrección de lejos también ha sido buena con unos resultados bastante elevados.

4. Apenas hemos encontrado problemas de visión ocasionados por fenómenos luminosos y los encontrados son mínimos y no suponen un problema para los pacientes afectados, pudiendo llevar una vida cotidiana normal.

5. Tras valorar la calidad de vida de los pacientes, estas lentes permiten al usuario conseguir la independencia total al uso de gafas en cualquier distancia y poder realizar sus actividades habituales.

VIII - BIBLIOGRAFÍA

IX –BIBLIOGRAFÍA

- 1 Cibis G, Beaver H, Johns K. Fundamentos y principios de oftalmología. Barcelona Elsevier. 2007.
- 2 Fine B, Yanoff M. Ocular Hystology: A Text and Atlas. 2nd. ed. Hagerstown, MD: Harper & Row; 1979.
- 3 Muller LJ, Pels L, Vrensen GF. Novel aspects of the ultrastructural organization of human corneal keratocytes. Investigative ophthalmology & visual science. 1995;36(13):2557-67.
- 4 Foster C, Azar D, Dolhman C. Smolin and Thoft's The Cornea: Scientific Foundations and Clinical Practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
- 5 Bron A, Tripathi R, Tripathi B. Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit, 8Ed: Taylor & Francis; 1998.
- 6 Hogan MJ, JA Weddell J. Histology of the human eye: an atlas and textbook. Philadelphia: Saunders; 1971.
- 7 Jaeger EA, Tasman W. Duane's Ophthalmology 2013: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
- 8 Kaufman PL, Alm A, Ramos MJM, Arrabal MÁC. Adler fisiología del ojo: aplicación clínica: Elsevier; 2004.
- 9 Rafferty NS, Rafferty KA, Jr. Cell population kinetics of the mouse lens epithelium. Journal of cellular physiology. 1981;107(3):309-15.
- 10 Fagerholm PP, Philipson BT, Lindström B. Normal human lens: the distribution of protein. Experimental eye research. 1981;33(6):615-20.

- 11 Spalton DJ, Hitchings RA, Hunter PA. Atlas de Oftalmología Clínica: Elsevier España; 2006.
- 12 Kuszak JR, Zoltoski RK, Tiedemann CE. Development of lens sutures. The International journal of developmental biology. 2004;48(8-9):889-902.
- 13 Slingsby C, Clout NJ. Structure of the crystallins. Eye. 1999;13:395-402.
- 14 Capetanaki Y, Smith S, Heath JP. Overexpression of the vimentin gene in transgenic mice inhibits normal lens cell differentiation. The Journal of cell biology. 1989;109(4 Pt 1):1653-64.
- 15 Winkler BS, Riley MV. Relative contributions of epithelial cells and fibers to rabbit lens ATP content and glycolysis. Investigative ophthalmology & visual science. 1991;32(9):2593-8.
- 16 Koretz JF, Kaufman PL, Neider MW, Goeckner PA. Accommodation and presbyopia in the human eye--aging of the anterior segment. Vision research. 1989;29(12):1685-92.
- 17 Swegmark G. Studies with impedance cyclography on human ocular accommodation at different ages. Acta ophthalmologica. 1969;47(5):1186-206.
- 18 Farnsworth PN, Shyne SE. Anterior zonular shifts with age. Exp Eye Res. 1979;28(3):291-7.
- 19 Reddan JR, Giblin FJ, Kadry R, Leverenz VR, Pena JT, Dziedzic DC. Protection from oxidative insult in glutathione depleted lens epithelial cells. Exp Eye Res. 1999;68(1):117-27.
- 20 Sweeney MH, Truscott RJ. An impediment to glutathione diffusion in older normal human lenses: a possible precondition for nuclear cataract. Exp Eye Res. 1998;67(5):587-95.
- 21 Rose RC, Bode AM. Ocular ascorbate transport and metabolism. Comparative biochemistry and physiology A, Comparative physiology. 1991;100(2):273-85.
- 22 Caviedes SA, Hornillos JAC, Dacasa AG. Oftalmología: II: Universidad de Cantabria, Servicio de Publicaciones; 1991.
- 23 Kanski J, Nischal K. Atlas de oftalmología. Signos clínicos y diagnóstico. 1999.

- 24 Webster WS. Teratogen update: congenital rubella. *Teratology*. 1998;58(1):13-23.
- 25 Palmquist B-M, Philipson B, Barr P. Nuclear cataract and myopia during hyperbaric oxygen therapy. *British journal of ophthalmology*. 1984;68(2):113-7.
- 26 Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The lens opacities classification system III. *Archives of ophthalmology*. 1993;111(6):831-6.
- 27 Sparrow J, Bron A, Brown N, Ayliffe W, Hill A. The Oxford clinical cataract classification and grading system. *International ophthalmology*. 1986;9(4):207-25.
- 28 Klein BEK, Klein R, Linton KLP, Magli YL, Neider MW. Assessment of cataracts from photographs in the Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology*. 1990;97(11):1428-33.
- 29 Barraquer RI, Tsiplakos F, Alvarez M. Clasificación de las cataratas. La hidrofacoemulsificación mediante el sistema Aqualase: una nueva alternativa en cirugía del cristalino. *Anales del Instituto Barraquer*. 2007;68:13-38.
- 30 Organización Mundial de la Salud. Salud ocular universal: un plan de acción mundial 2014-2019. Suiza: Ediciones de la OMS; 2013.
- 31 Acosta R, Hoffmeister L, Roman R, Comas M, Castilla M, Castells X. Revisión sistemática de estudios poblacionales de prevalencia de catarata. *Archivos de la Sociedad Española de oftalmología*. 2006;81(9):509-16.
- 32 Bigsby RM, Cardenas H, Caperell-Grant A, Grubbs CJ. Protective effects of estrogen in a rat model of age-related cataracts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1999;96(16):9328-32.
- 33 Barbón G, Viña E, Álvarez S, Abelairas G, Carballo F, Fernández L. Estudio de cataratas preseniles. Factores de riesgo y tipo de cataratas. *Rev Esp Microcirugía Ocular*. 2002; 1.
- 34 Delcourt C, Cristol J-P, Tessier F, Léger CL, Michel F, Papoz L, et al. Risk factors for cortical, nuclear, and posterior subcapsular cataracts: the POLA study. *American journal of epidemiology*. 2000;151(5):497-504.

- 35 Rodríguez CM, Céspedes LV, Arias DS, Duanis IL. Catarata y estrés oxidativo. Cataract and oxidative stress. *Revista Misión Milagro*. 2009;3(2).
- 36 Klein BE, Klein R, Lee KE. Incidence of age-related cataract: the Beaver Dam Eye Study. *Archives of Ophthalmology*. 1998;116(2):219-25.
- 37 West SK, Munoz B, Schein OD, Duncan DD, Rubin GS. Racial differences in lens opacities: the Salisbury Eye Evaluation (SEE) project. *American Journal of Epidemiology*. 1998;148(11):1033-9.
- 38 Lozano-Alcázar J. La cirugía de catarata hasta 1748. *Cirugía y Cirujanos*. 2001;69(3):141-3.
- 39 Pastor Jimeno JC, Sánchez JG. *Guiones de oftalmología*. Valladolid: Universidad de Valladolid; 1985.
- 40 Benjamin L. *Cirugía de las cataratas : técnicas quirúrgicas en oftalmología*: Elsevier; 2009.
- 41 Alió J, Rodríguez-Prats JL. *Buscando la excelencia en la cirugía de la catarata*: Editorial Glosa, SL; 2006.
- 42 Pérez-Salvador García E. El consentimiento informado en oftalmología. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 2006;81(4):237-8.
- 43 Gayá Moreno R. *Cristalino y cataratas*. 1^ª ed 2012. 251 p.
- 44 Blázquez Sánchez V, Díaz Castillo, E. *Innovaciones en cirugía de catarata*. *Gaceta Óptica*. 2013;481.
- 45 Bobrow JC. *Cristalino y cataratas : curso de ciencias básicas y clínicas* Elsevier; 2008. 272 p.
- 46 Agarwal A, Agarwal A, Jacob S. *Phacoemulsification*: JP Medical Ltd; 2011.
- 47 Quintana M. Extracción extracapsular manual con implante intraocular: técnica de facofragmentación. *Cirugía de la catarata: otras técnicas*. 2011;IV(64):758 - 64.

- 48 Alfonso EC. Phaco Without the Phaco: ECCE and Manual Small-Incision Techniques for Cataract Surgery. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 2006;81(11):669-70.
- 49 Mura CJJ. Cirugía actual de la catarata. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2010;21(6):912-9.
- 50 Ridley H. Intra-ocular acrylic lenses: a recent development in the surgery of cataract. *The British journal of ophthalmology*. 1952;36(3):113.
- 51 Morcillo R, Durán S. Lentes monofocales: características generales. LIOs para incisiones sub-2mm. *Cirugía de la catarata: lentes intraoculares*. 2011;IV(67):798 - 814.
- 52 Vitale S, Ellwein L, Cotch MF, Ferris FL, Sperduto R. Prevalence of refractive error in the United States, 1999-2004. *Archives of Ophthalmology*. 2008;126(8):1111-9.
- 53 Mendicutte J, Irigoyen C, Aramberri J, Ondarra A, Montés-Micó R. Foldable toric intraocular lens for astigmatism correction in cataract patients. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2008;34(4):601-7.
- 54 Ibáñez-Hernández MÁ, Ramos-Espinoza K. Lentes acomodativos: análisis y resultados. *Rev Mex Oftalmol*. 2005;79(5):263-7.
- 55 Joaquín Fernández Pérez RRM, Javier Martínez Peña, M. ^a José Pérez Morales, Enrique Martín Albarrán. Indicaciones Crystalens HD. *Cirugía del cristalino en la cirugía, de la presbicia*. 2010;IV(20):1-10.
- 56 Ruiz A, Hernandez C. Lentes intraoculares (LIO): Multifocales y acomodativas. *Colegio Oficial de Farmacéuticos*. 2013.
- 57 Durán S. Lentes acomodativas. *Abordaje refractivo de la catarata*. 2008;IV(137):1499-523.
- 58 Olson RJ, Werner L, Mamalis N, Cionni R. New intraocular lens technology. *American journal of ophthalmology*. 2005;140(4):709-16.
- 59 Kang KT, Kim YC. Dislocation of polyfocal full-optics accommodative intraocular lens after neodymium-doped yttrium aluminum garnet

- capsulotomy in vitrectomized eye. *Indian journal of ophthalmology*. 2013;61(11):678-80.
- 60 Kim HJ, Seo JW, Shin SJ, Chung SK. Visual outcome and stability of hydrogel full-optics accommodative intraocular lens. *Journal of the Korean Ophthalmological Society*. 2011;52(12):1448-54.
- 61 Muñoz Mendoza M, Garzón Jiménez N, Fernández García A. Corrección de la presbicia con lentes intraoculares multifocales. *Gaceta Óptica*. 2009(435):36-42.
- 62 Alfonso JF, Fernández-Vega L, Valcárcel B, Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R. Outcomes and patient satisfaction after presbyopic bilateral lens exchange with the ReSTOR IOL in emmetropic patients. *Journal of Refractive Surgery*. 2010;26(12):927-33.
- 63 de Vries NE, Nuijts RM. Multifocal intraocular lenses in cataract surgery: literature review of benefits and side effects. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2013;39(2):268-78.
- 64 Alio JL, Plaza-Puche AB, Javaloy J, Ayala MJ, Moreno LJ, Piñero DP. Comparison of a new refractive multifocal intraocular lens with an inferior segmental near add and a diffractive multifocal intraocular lens. *Ophthalmology*. 2012;119(3):555-63.
- 65 Fernández-Martínez C, Toldos J. Lente intraocular multifocal Rayner M-Flex 630F: resultados funcionales. *Studium Ophthalmologicum*. 2010;XXVIII(3):137-42.
- 66 Poyales Villamor B. Análisis de la calidad óptica de lentes intraoculares monofocales y multifocales en pacientes intervenidos de cataratas mediante técnicas objetivas y subjetivas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Medicina; 2011.
- 67 Yu S, Kim YI, Ha SW, Lee GJ, Lee KW, Park YJ. Comparison of the Visual Outcomes after Cataract Surgery with Implantation of a Bifocal and Trifocal Diffractive Intraocular Lens. *Journal of the Korean Ophthalmological Society*. 2016;57(3):405-12.
- 68 Poyares F. Lentes intraoculares multifocales: experiencia clínica. . *Boletín de la Sociedad de Oftalmología de Madrid*. 2008;48.

- 69 Alfonso JF, Fernández Vega L, Montés-Micó R. Lentes intraoculares bifocales difractivas. Abordaje refractivo de la catarata. 2008;VI(136):1491-8.
- 70 Mester U, Hunold W, Wesendahl T, Kaymak H. Functional outcomes after implantation of Tecnis ZM900 and Array SA40 multifocal intraocular lenses. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2007;33(6):1033-40.
- 71 Gatinel D, Houbrechts Y. Comparison of bifocal and trifocal diffractive and refractive intraocular lenses using an optical bench. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2013;39(7):1093-9.
- 72 Swanson GJ, inventor; Massachusetts Institute Of Technology, assignee. Diffractive trifocal intra-ocular lens design. patent 5,344,447. 1994.
- 73 Madrid-Costa D, Ruiz-Alcocer J, Ferrer-Blasco T, García-Lázaro S, Montés-Micó R. Optical quality differences between three multifocal intraocular lenses: bifocal low add, bifocal moderate add, and trifocal. *Journal of Refractive Surgery*. 2013;29(11):749-54.
- 74 Cochener B, Vryghem J, Rozot P, Lesieur G, Heireman S, Blanckaert JA, et al. Visual and refractive outcomes after implantation of a fully diffractive trifocal lens. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2012;6:1421-7.
- 75 PhysiOL. PhysiOL® [homepage] Liège. 2012 [updated 2016; cited 2016, 12 Agosto]. Available from: <http://www.physiol.eu/en/>.
- 76 Kretz FT, Muller M, Gerl M, Gerl RH, Auffarth GU. Binocular function to increase visual outcome in patients implanted with a diffractive trifocal intraocular lens. *BMC ophthalmology*. 2015;15:110.
- 77 Voskresenskaya A, Pozdeyeva N, Pashtaev N, Batkov Y, Treushnicov V, Cherednik V. Initial results of trifocal diffractive IOL implantation. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*. 2010;248(9):1299-306.
- 78 Novartis. Alcon. A Novartis Division [Homepage] Alemania 2015 [updated 2016; cited 2016, 10 Agosto]. Available from: <https://www.de.alcon.com/>.
- 79 Lee S, Choi M, Xu Z, Zhao Z, Alexander E, Liu Y. Optical bench performance of a novel trifocal intraocular lens compared with a multifocal intraocular lens. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2016;10:1031-8.

-
- 80 Abbott Medical Optics. Abbott medical optics: AMO [Homepage] Illinois, USA2009 [updated 31-08-2016; cited 2016 2 de septiembre]. Available from: <http://www.abbottmedicaloptics.com/>.
- 81 Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G, Raúl Martín Herranz GVA, Peralta JR. Manual de optometría: Médica Panamericana; 2011.
- 82 Viqueira V, De Fez M, Verdú F. Óptica fisiológica: modelo paraxial y compensación óptica del ojo. San Vicente del Raspeig: Publicaciones de la Universidad de Alicante. 2003.
- 83 Grosvenor T. Optometría de atención primaria: Masson; 2004.
- 84 Montés-Micó R. Optometría: principios básicos y aplicación clínica: Elsevier España; 2011.
- 85 Alfonso JF, Puchades C, Fernández-Vega L, Montés-Micó R, Valcárcel B, Ferrer-Blasco T. Visual acuity comparison of 2 models of bifocal aspheric intraocular lenses. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2009;35(4):672-6.
- 86 Hagan III JC, Kutryb MJ. Internet Forums Track Patients' IOL Concerns: Premium intraocular lenses yield a disproportionately high number of patient complaints. *Review of Ophthalmology*. 2009;16(4):52.
- 87 Dubón Peniche MC, Bustamante Leija LE, Ibarra Hernández GL, Cruz Gutiérrez B, Vargas Cruz G. El fenómeno de disfotopsia después de la colocación de lente intraocular. Caso CONAMED. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2016;59(2):40-5.
- 88 Klyce SD. Night vision disturbances after refractive surgery: haloes are not just for angels. *British journal of ophthalmology*. 2007;91(8):992-3.
- 89 Castro JJ, Jiménez JR, Ortiz C, Alarcón A, Anera RG. New testing software for quantifying discrimination capacity in subjects with ocular pathologies. *Journal of biomedical optics*. 2011;16(1):015001-7.
- 90 Aujla M, Wolffsohn JS, Sheppard AL. Halo size and subjective complaints of dysphotopsia in a normal population. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2015;56(7):4314-.

- 91 Oculus. OCULUS [homepage en internet] Germany Oculus; C2014 [updated 2016; cited 2016, 1 de septiembre]. Available from: <http://www.oculus.de/es/pagina-de-inicio/>.
- 92 Gutierrez-Ortega R. Objective Evaluation of the Visual Benefit in Contact Lens Fitting After Complicated LASIK. *Journal of Refractive Surgery*. 2009;25(7):591-8.
- 93 VectorVision. VectorVision [Homepage] Ohio1996 [updated 29-07-2016; cited 2016 12 Agosto]. Available from: <http://www.vectorvision.com/>.
- 94 McAlinden C, Pesudovs K, Moore JE. The development of an instrument to measure quality of vision: the Quality of Vision (QoV) questionnaire. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(11):5537-45.
- 95 Hernández PJS. Los métodos de participación del usuario en la evaluación y mejora de la calidad de los servicios sanitarios (*). *Rev Esp Salud Pública*. 1995;69(2).
- 96 Group TW. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties. *Social science & medicine*. 1998;46(12):1569-85.
- 97 Andrews FM, Withey SB. *Social indicators of well-being: Americans' perceptions of life quality*: Springer Science & Business Media; 2012.
- 98 Felce D, Perry J. Quality of life: Its definition and measurement. *Research in developmental disabilities*. 1995;16(1):51-74.
- 99 Michalos AC. Social indicators research and health-related quality of life research. *Social indicators research*. 2004;65(1):27-72.
- 100 Guyatt GH, Van Zanten SV, Feeny DH, Patrick DL. Measuring quality of life in clinical trials: a taxonomy and review. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*. 1989;140(12):1441.
- 101 Gómez M, Sabeh E. *Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica*. Salamanca: Instituto Universitario de Integración en la Comunidad, Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca. 2001.

- 102 Rebollo P, Valderas JM, Ortega F. Evolución en España de los impedimentos descritos para la utilización, en la práctica clínica, de las mediciones del estado de salud percibido. *Medicina clínica*. 2005;125(18):703-5.
- 103 Jiménez BM, Gómez CX, editors. 38. Evaluación de la calidad de vida. Manual de evaluación en psicología clínica y de la salud; 1996.
- 104 Group W. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). *Quality of life Research*. 1993;2(2):153-9.
- 105 Schwartzmann L. Calidad de vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. *Ciencia y enfermería*. 2003;9(2):09-21.
- 106 Velarde-Jurado E, Avila-Figueroa C. Evaluación de la calidad de vida. *Salud pública de México*. 2002;44(4):349-61.
- 107 Anguita JC, Labrador JRR, Candel JP. Medidas de calidad de vida relacionada con la salud. Conceptos básicos, construcción y adaptación cultural. *Medicina clínica*. 2001;116(20):789-96.
- 108 Verdejo ML, Hidalgo JL-T, Olano CF, del Campo JDC, Blesa PG, Puime AO. Situación funcional de los ancianos con cataratas. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2002;37(2):101-10.
- 109 Navascues LJ, Ordovas CAH. Los ancianos y las alteraciones visuales como factor de riesgo para su independencia. *Gerokomos: Revista de la Sociedad Española de Enfermería Geriátrica y Gerontológica*. 2007;18(1):23-30.
- 110 Cabezas-León M, García-Caballero J, Morente-Matas P. Impacto de la cirugía de catarata: agudeza visual y calidad de vida. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 2008;83(4):237-48.
- 111 Martin P. The Effect of Cataract Surgery on Depression and Vision-Related Quality of Life in an Elderly Population. 2013.
- 112 González Iglesias Y, Zamora Galindo I, Fojaco Colina Y, Suárez Rodríguez B, García Álvarez H. Comportamiento de la calidad de vida relativa a salud antes y después de la cirugía de catarata. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2007;20(1).

- 113 De Boer MR, Moll AC, De Vet HC, Terwee CB, Völker-Dieben HJ, Van Rens GH. Psychometric properties of vision-related quality of life questionnaires: a systematic review. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2004;24(4):257-73.
- 114 Milanés Armengol A, Molina Castellanos K, Zamora Galindo I, González Díaz A, Villalpando Rodríguez J, Mayo Saavedra Y. Cirugía de catarata en pacientes longevos: repercusión sobre su calidad de vida y funcionabilidad. *MediSur*. 2012;10(5):386-92.
- 115 Brown GC. Vision and quality-of-life. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1999;97:473.
- 116 Steinberg EP, Tielsch JM, Schein OD, Javitt JC, Sharkey P, Cassard SD, et al. The VF-14: an index of functional impairment in patients with cataract. *Archives of Ophthalmology*. 1994;112(5):630-8.
- 117 Mangione CM, Lee PP, Gutierrez PR, Spritzer K, Berry S, Hays RD. Development of the 25-item national eye institute visual function questionnaire. *Archives of ophthalmology*. 2001;119(7):1050-8.
- 118 Mangione CM, Berry S, Spritzer K, Janz NK, Klein R, Owsley C, et al. Identifying the content area for the 51-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire: results from focus groups with visually impaired persons. *Archives of Ophthalmology*. 1998;116(2):227-33.
- 119 Sheppard AL, Bashir A, Wolffsohn JS, Davies LN. Accommodating intraocular lenses: a review of design concepts, usage and assessment methods. *Clinical and Experimental Optometry*. 2010;93(6):441-52.
- 120 Carson D, Hill WE, Hong X, Karakelle M. Optical bench performance of AcrySof® IQ ReSTOR®, AT LISA® tri, and FineVision® intraocular lenses. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2014;8:2105.
- 121 Inc. AMO. TECNIS® - Safer, Sharper Vision after Cataract Surgery Santa Ana, CA 927052014 [updated 10-03-2014; cited 2017 09 enero]. Available from: <http://www.tecnisol.com/eu/physician.htm>.

- 122 Zeiss C. ZEISS [homepage en internet] Germany: Carl Zeiss Meditec AG; C1998 [updated 2016; cited 2017, 25 junio]. Available from: <https://www.zeiss.es/meditec/productos/ofthalmologia-y-optometria/catarata/diagnostics/optical-biometry/iolmaster-500.html>.
- 123 Sheppard AL, Shah S, Bhatt U, Bhogal G, Wolffsohn JS. Visual outcomes and subjective experience after bilateral implantation of a new diffractive trifocal intraocular lens. *Journal of cataract and refractive surgery*. 2013;39(3):343-9.
- 124 Cochener B, Vryghem J, Rozot P, Lesieur G, Chevalier JP, Henry JM, et al. Clinical outcomes with a trifocal intraocular lens: a multicenter study. *Journal of refractive surgery (Thorofare, NJ : 1995)*. 2014;30(11):762-8.
- 125 Carballo-Alvarez J, Vazquez-Molini JM, Sanz-Fernandez JC, Garcia-Bella J, Polo V, Garcia-Feijoo J, et al. Visual outcomes after bilateral trifocal diffractive intraocular lens implantation. *BMC ophthalmology*. 2015;15:26.
- 126 Marques JP, Rosa AM, Quendera B, Silva F, Mira J, Lobo C, et al. Quantitative evaluation of visual function 12 months after bilateral implantation of a diffractive trifocal IOL. *European journal of ophthalmology*. 2015;25(6):516-24.
- 127 Mojzis P, Pena-Garcia P, Liehneova I, Ziak P, Alio JL. Outcomes of a new diffractive trifocal intraocular lens. *Journal of cataract and refractive surgery*. 2014;40(1):60-9.
- 128 Marques EF, Ferreira TB. Comparison of visual outcomes of 2 diffractive trifocal intraocular lenses. *Journal of cataract and refractive surgery*. 2015;41(2):354-63.
- 129 Mojzis P, Majerova K, Hrcikova L, Pinero DP. Implantation of a diffractive trifocal intraocular lens: one-year follow-up. *Journal of cataract and refractive surgery*. 2015;41(8):1623-30.
- 130 Kretz FT, Choi CY, Muller M, Gerl M, Gerl RH, Auffarth GU. Visual Outcomes, Patient Satisfaction and Spectacle Independence with a Trifocal Diffractive Intraocular Lens. *Korean journal of ophthalmology : KJO*. 2016;30(3):180-91.

- 131 Kohnen T, Titke C, Bohm M. Trifocal Intraocular Lens Implantation to Treat Visual Demands in Various Distances Following Lens Removal. *Am J Ophthalmol.* 2016;161:71-7.e1.
- 132 Mendicute J, Kapp A, Levy P, Krommes G, Arias-Puente A, Tomalla M, et al. Evaluation of visual outcomes and patient satisfaction after implantation of a diffractive trifocal intraocular lens. *Journal of cataract and refractive surgery.* 2016;42(2):203-10.
- 133 Dominguez-Vicent A, Esteve-Taboada JJ, Del Aguila-Carrasco AJ, Ferrer-Blasco T, Montes-Mico R. In vitro optical quality comparison between the Mini WELL Ready progressive multifocal and the TECNIS Symphony. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie.* 2016;254(7):1387-97.
- 134 Esteve-Taboada JJ, Dominguez-Vicent A, Del Aguila-Carrasco AJ, Ferrer-Blasco T, Montes-Mico R. Effect of Large Apertures on the Optical Quality of Three Multifocal Lenses. *Journal of refractive surgery (Thorofare, NJ : 1995).* 2015;31(10):666-76.
- 135 Gatinel D, Loicq J. Clinically Relevant Optical Properties of Bifocal, Trifocal, and Extended Depth of Focus Intraocular Lenses. *Journal of refractive surgery (Thorofare, NJ : 1995).* 2016;32(4):273-80.
- 136 Black S. Successful Restoration of Visual Acuity with an Extended Range of Vision Intraocular Lens after Multifocal Laser Ablation. *Case reports in ophthalmology.* 2016;7(3):193-7.
- 137 Cochener B. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens: International Multicenter Concerto Study. *Journal of cataract and refractive surgery.* 2016;42(9):1268-75.
- 138 Pedrotti E, Bruni E, Bonacci E, Badalamenti R, Mastropasqua R, Marchini G. Comparative Analysis of the Clinical Outcomes With a Monofocal and an Extended Range of Vision Intraocular Lens. *Journal of refractive surgery (Thorofare, NJ : 1995).* 2016;32(7):436-42.

- 139 Ruiz-Mesa R, Abengozar-Vela A, Aramburu A, Ruiz-Santos M. Comparison of visual outcomes after bilateral implantation of extended range of vision and trifocal intraocular lenses. *European journal of ophthalmology*. 2017;27(4):460-5.
- 140 Kaymak H, Hohn F, Breyer DR, Hagen P, Klabe K, Gerl RH, et al. [Functional Results 3 Months after Implantation of an "Extended Range of Vision" Intraocular Lens]. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 2016;233(8):923-7.

IX - ANEXOS

ANEXO 1: DOCUMENTO DE INFORMACIÓN**1. EN QUÉ CONSISTE Y PARA QUÉ SIRVE:**

Consiste en una revisión general, donde se valora el estado visual tras la cirugía de catarata con la implantación de la lente intraocular, para así poder tener conocimiento de resultados obtenido con ese tipo de lente intraocular y poder compararlo posteriormente con los resultados esperados.

2. COMO SE REALIZA:

Se llevará a cabo en consulta por medio de pruebas no invasivas realizadas por el Óptico-optometrista. Se tomará la agudeza visual en las diferentes distancias y la sensibilidad al contraste, posteriormente se pedirá al paciente que rellene un breve cuestionario donde nos informa de la satisfacción obtenida tras la cirugía y su estado visual.

3. QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:

Este estudio no produce ningún efecto pues no procede ninguna técnica invasiva, solo es necesario la recopilación de datos personales que valoran su estado visual.

4. EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:

Al prestarse voluntariamente a este estudio el paciente obtendrá el beneficio de ser valorado de manera más exhaustiva el resultado de su cirugía de catarata con implantación de lente intraocular.

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, con DNI:.....

DECLARO:

Haber sido informado/a del estudio y procedimientos de la investigación. Los investigadores que van a acceder a mis datos personales y a los resultados de las pruebas son:

Jerónimo Lajara Blesa M^a Llanos Martínez Martínez M^a Isabel Ibáñez González

Asimismo, he podido hacer preguntas del estudio, comprendiendo que me presto de forma voluntaria al mismo y que en cualquier momento puedo abandonarlo sin que me suponga perjuicio de ningún tipo.

CONSIENTO:

1.-) Someterme a las siguientes pruebas exploratorias: Revisión de la visión resultante tras la cirugía de catarata con la toma de agudeza visuales, subjetivo y sensibilidad al contraste.

2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las exploraciones a las que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESALUD, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS EXPERIMENTALES Y CIENCIAS DE LA SALUD. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En Guadalupe (Murcia) a de de 20

ANEXO 3: DATOS PREQUIRÚRGICOS

QUERATOMETRIA	
OD	
OI	

TIPO CATARATA (ESCALA BARCELONA)

Diámetro Pupilar	
OD	
OI	

AGUDEZA VISUAL SIN CORRECCIÓN

	LEJOS
OD	
OI	
BINOCULAR	

AGUDEZA VISUAL CON CORRECCIÓN

LEJOS				
	ESF.	CIL.	EJE	AV
OD				
OI				
BINOCULAR				

POTENCIA LENTE IMPLANTADA

COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

ANEXO 4: DATOS POSTQUIRÚRGICOSAGUDEZA VISUAL SIN CORRECCIÓN

	LEJOS	CERCA	INTERMEDIA
OD			
OI			
BINOCULAR			

AGUDEZA VISUAL CON CORRECCIÓN

LEJOS				
	ESF.	CIL.	EJE	AV
OD				
OI				
BINOCULAR				

ANEXO 5: TEST QoV

Rellenar esta encuesta solo le llevara 5 minutos de su tiempo, con ella se examina la calidad de su visión actual.

1. ¿Cuánto tiempo (en %) usa gafas para corregir su visión?

Gafa para lejos (%)	
Gafas para cerca (%)	
Gafas bifocales (%)	
Gafas progresivas (%)	
Lentes de Contacto para lejos (%)	
Lentes de Contacto multifocales (%)	
Lentes de Contacto con monovision (%)	

2. ¿Se ha sometido a alguna cirugía ocular?

	SI	NO
¿Cirugía refractiva?		
¿Cirugía de cataratas?		
¿Lente intraocular monofocal o multifocal?		

3. ¿Cómo ha sido su experiencia?

	Nunca	Ocasional	Bastante a menudo	Muy a menudo
deslumbramiento				
Halos				
Brillos				
Visión nublada				
Visión borrosa (lejos)				
Visión borrosa (cerca)				
Visión distorsionada				
Visión doble				
Dificultad para enfocar				
Dificultad para calcular distancias				

4. ¿Cómo de grave es?

	Nada	leve	moderado	Severo
deslumbramiento				
Halos				
Brillos				

Visión nublada				
Visión borrosa (lejos)				
Visión borrosa (cerca)				
Visión distorsionada				
Visión doble				
Dificultad para enfocar				
Dificultad para calcular distancias				

5. ¿Cómo de molesto es?

	Nada	leve	moderado	Severo
deslumbramiento				
Halos				
Brillos				
Visión nublada				
Visión borrosa (lejos)				
Visión borrosa (cerca)				
Visión distorsionada				
Visión doble				
Dificultad para enfocar				
Dificultad para calcular distancias				

FOTOGRAFÍAS

QoV



ANEXO 6: TEST VFQ-25

A1. Actualmente, diría usted que su vista es:

Excelente	
Buena	
Regular	
Mala	
Muy mala	
Totalmente ciego	

A2. ¿Se preocupa a menudo de su visión?

Nunca	
A veces	
A menudo	
La mayor parte del tiempo	
Todo el tiempo	

A3. ¿Cuánto malestar ha sentido en los ojos (por ejemplo: ardor, picazón o dolor)?

Nada	
Un poco	
Moderado	
Severo	
Muy severo	

A4. ¿Cuánta dificultad tiene usted para leer la letra de los periódicos?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A5. ¿Cuánta dificultad tiene para hacer algún pasatiempo o hobbies que requiera que vea bien de cerca, como cocinar, coser, arreglar cosas en la casa o usar herramientas?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A6. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para encontrar algo que está en un estante /repisa lleno de cosas?:

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A.7 A causa de su vista ¿Cuánta dificultad tiene usted para leer los nombres de las calles o los nombres de las tiendas?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A.8 A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene usted para bajar escalones, escaleras o el borde de la acera cuando hay poca luz o es de noche?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	

Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A9. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para notar objetos a los lados cuando va caminando?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A10. A causa de su vista ¿cuánta dificultad tiene usted para ver cómo reacciona la gente cuando usted dice algo?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A11. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para escoger su propia ropa?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejo de hacerlo por otro motivo	

A12. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene para visitar a la gente en su casa, en fiestas o en restaurantes?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	

Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejó de hacerlo por otro motivo	

A13. A causa de su vista, ¿cuánta dificultad tiene usted para ir al cine, al teatro o a ver eventos deportivos?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejó de hacerlo por otro motivo	

A14. ¿Conduce usted algún coche en la actualidad, al menos de vez en cuando?

Sí	
No	

→ Si marca esta casilla, continuar por la A14c

A14a. ¿Es porque nunca ha conducido un coche o porque ha dejado de hacerlo?

Nunca ha conducido	
Ha dejado de hacerlo	

→ Si marca esta casilla, continuar por la A15

A14b. Si ha dejado de conducir, ¿ Lo hizo principalmente a causa de su vista, o por otras razones?

Principalmente por la vista	
Por otras razones	
Por su vista y por otras razones	

Continuar por la pregunta B15.

A14c. Si conduce actualmente: ¿Cuánta dificultad tiene usted para conducir durante el día por lugares conocidos?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	

A14d. ¿Cuánta dificultad tiene usted para conducir de noche?

Ninguna dificultad	
Un poco de dificultad	
Dificultad moderada	
Mucha dificultad	
Dejó de hacerlo a causa de su vista	
Dejó de hacerlo por otro motivo	

SECCIÓN B: PROBLEMAS DE LA VISTA

Las siguientes preguntas son acerca de cómo podría estar afectando los problemas de su visión con su vida diaria.

B15. ¿Cuántas veces ha dejado de realizar trabajos que le hubieran gustado hacer a causa de su vista?

Nunca	
A veces	
A menudo	
La mayor parte del tiempo	
Todo el tiempo	

B16. ¿Cuántas veces se ha encontrado limitado para trabajar o hacer cosas a causa de su vista?

Nunca	
A veces	
A menudo	
La mayor parte del tiempo	
Todo el tiempo	

B17. ¿Cuántas veces no ha podido hacer lo que quisiera a causa de malestar en los ojos o alrededor de ellos, como puede ser: ardor, picazón o dolor?

Nunca	
A veces	
A menudo	
La mayor parte del tiempo	
Todo el tiempo	

B18. Me quedo en casa la mayor parte del tiempo a causa de mi vista:

Siempre	
Casi siempre	
No está seguro	
Casi nunca	
Nunca	

B19. Me siento frustrado gran parte del tiempo a causa de mi vista:

Siempre	
Casi siempre	
No está seguro	
Casi nunca	
Nunca	

B20. Tengo mucho menos control sobre lo que hago a causa de mi vista:

Siempre	
Casi siempre	
No está seguro	
Casi nunca	
Nunca	

B21. A causa de mi vista, tengo que depender en lo que otras personas me dicen:

Siempre	
Casi siempre	
No está seguro	
Casi nunca	
Nunca	

B22. Necesito mucha ayuda de otras personas a causa de mi vista:

Siempre	
Casi siempre	
No está seguro	
Casi nunca	
Nunca	

B23. Me preocupa que pueda hacer cosas que me avergüencen a mi o a otros a causa de mi vista:

Siempre	
Casi siempre	
No está seguro	
Casi nunca	
Nunca	

