

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**“CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CATARATA EN EL HOSPITAL
HIPOLITO UNANUE DE TACNA, AÑOS 2017-2019”**

TESIS

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO CIRUJANO

Presentado por: ALLY ZAIMINDRA QUISPE BENITO

Asesor: *Dr. Luis Lozano Morales*

TACNA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, está dedicado en primer lugar a mis padres María y Rubén, sin ellos no hubiera llegado hasta aquí, ni tenida motivación suficiente para levantarme después de cada caída; por los grandes sacrificios que han hecho por mí y apoyo incondicional que siempre recibí de ustedes. Y por inculcar en mí los valores que me caracterizan. Todo lo que hago y hare será siempre por ustedes.

A mis hermanas Flor y Melany que, aunque nunca fue suficiente el tiempo que les dedicaba y no se los exprese a menudo, son también el motivo por el cual me esfuerzo cada día, para que vean en mi alguien de quien se sientan orgullosas y ser para ustedes el mejor ejemplo.

A mis abuelitos María y Saturnino, en especial a mi abuelito por su alegría interminable y sus ganas de vivir que siempre me contagiaba y esos ojos llenos de esperanza en mí, que me motivaban también a no decaer en esta difícil pero emocionante carrera.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por cuidar de mi familia y de mí, darme la fortaleza suficiente para seguir adelante, por cada obstáculo en mi vida que me dejó enseñanzas e hizo de mí una persona valiente, por escuchar mis oraciones y guiarme siempre por el camino correcto, porque sin ti señor, nada sería posible.

Reiteradamente de todo corazón a mis Padres María y Rubén, a quienes siempre les estaré eternamente agradecida y serán siempre mi prioridad, porque me queda ahora como meta cumplir ahora yo sus sueños que dejaron de lado por mí. Los amo.

A mi enamorado, mi apoyo incondicional durante esta carrera, mi complemento ideal, por alentarme siempre a tener la seguridad y confianza suficiente en mí, y hacerme ver cada día la vida desde otra perspectiva.

A mis grandes amigos y futuros colegas que hice durante la carrera, con quienes compartí no solo un aula y prácticas hospitalarias, sino también lágrimas y alegrías; y gracias a ellos los momentos difíciles se convertían en risas y los buenos sean hacían más placenteros, a ellos: Sachi, Carolina, Grundy, Whendy, Jennifer, Lis, Shadya y en especial a Melanny y Walter con quienes juntos como hermanos dimos los primeros pasos en la carrera, a todos ustedes siempre los llevaré dentro de mi corazón y serán los mejores recuerdos de mi vida.

A mi asesor de tesis, Médico Oftalmólogo Luis Lozano Morales, quien se dio un poco de tiempo en su ajustada agenda para poder brindarme su sabiduría y corregir mis errores a lo largo de esta investigación

RESUMEN

OBJETIVO: Describir las características clínicas, epidemiológicas y agudeza visual de pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017 -2019

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio observacional, analítico de corte longitudinal retrospectivo, en pacientes sometidos a cirugía de catarata durante los años 2017 al 2019, se recolectaron datos clínicos y epidemiológicos. Se empleó modelos de regresión de Poisson con varianza robusta para hallar los factores de riesgo de no mejoría postquirúrgica.

RESULTADOS: De los 189 pacientes, el 52.38% eran varones, la mediana de edad fue de 72 (RIC:64-77). Las comorbilidades más frecuentes fueron, HTA (39.68%), y la Retinopatía diabética (8.47%). La etiología más común de la catarata fue la senil (91.01%), asimismo, según madurez la catarata madura. El 65.08% presentó al menos 1 complicación postquirúrgica, siendo el edema corneal severo el más frecuente. El 90.24% de las complicaciones postquirúrgicas se presentaron de forma inmediata . La agudeza visual pre quirúrgica, según LogMAR el promedio fue 2.07 (DS:+-0.62), que varió con respecto a la agudeza post quirúrgica a 0.86 (DS:+-0.52), asimismo, la proporción de pacientes con discapacidad muy grave (84.13%) disminuyó luego de la cirugía (12.70%). En el análisis multivariado, los factores de riesgo de no mejora luego de la cirugía fueron la Artritis Reumatoide (aRR 2.71; IC del 95% 1.42-5.14) y el edema severo (aRR de 8.1; IC del 95% 2.03-32.29).

CONCLUSIONES: La mayor parte de los pacientes fueron varones (52.38%) y adultos mayores (45.50%), sin antecedentes patológicos. Luego de la cirugía de catarata el 73.02% del total disminuyó su grado de discapacidad visual; los factores que se asociaron a no mejorar fueron la artritis reumatoide y el edema corneal severo postquirúrgico.

PALABRAS CLAVES: Catarata, cirugía de catarata, agudeza visual, cristalino.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Describe the clinical and epidemiological characteristics and visual acuity of patients undergoing cataract surgery at the Hipólito Unanue Hospital in Tacna, years 2017 – 2019.

MATERIAL AND METHOD: Retrospective cut longitudinal observational analytical study, in patients undergoing cataract surgery during the years 2017 to 2019, clinical and epidemiological data were collected. Poisson regression models with robust variance were used to find the risk factors for non-improvement after surgery.

RESULTS: Of the 189 patients, 52.38% were male, the median age was 72 (IQR: 64-77). The most frequent comorbidities were arterial hypertension (39.68%) and diabetic retinopathy (8.47%). The most common etiology of cataract was senile (91.01%), also, according to maturity, mature cataract. The 65.08% presented at least 1 postoperative complication, with severe corneal edema being the most frequent. Most of the postoperative complications occurred immediately (90.24%). Pre-surgical visual acuity, according to LogMAR, the average was 2.07 (SD: + - 0.62), which varied with respect to post-surgical acuity to 0.86 (SD: + - 0.52), likewise, the proportion of patients with very severe disability (84.13%) decreased after surgery (12.70%). In the multivariate analysis, the risk factors for not improving after surgery were Rheumatoid Arthritis (aRR 2.71; 95% CI 1.42-5.14) and severe edema (aRR 8.1; 95% CI 2.03-32.29).

CONCLUSIONS: Most of the patients were men (52.38%) and older adults (45.50%), with no medical history. After cataract surgery, the 73.02% the total, decreased their degree of visual impairment; the factors associated with failure to improve were arthritis and severe postoperative corneal edema.

KEY WORDS: Cataract, cataract surgery, visual acuity, crystalline lens.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I.....	9
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.1 Fundamentación del problema	9
1.2 Formulación del problema	12
1.3 Objetivos de la investigación	12
1.3.1 Objetivo General	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4 Justificación.....	13
1.5 Definición de términos.....	14
CAPÍTULO II.....	15
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Antecedentes de la investigación.....	15
2.2 Marco Teórico	22
2.2.1 Cristalino	22
2.2.1.1 Anatomía	22
2.2.1.2 Embriología	23
2.2.1.3 Fisiología	24
2.2.1.4 Patologías del cristalino.....	25
2.2.2 Catarata	26
2.2.2.1 Epidemiología.....	26
2.2.2.2 Patogenia	27
2.2.2.3 Factores de riesgo.....	29
2.2.2.4 Clínica	30
2.2.2.5 Clasificación	31
2.2.2.6 Diagnóstico	32
2.2.2.7 Tratamiento.....	34

2.2.2.8	Técnicas quirúrgicas para la extracción de cataratas	35
2.2.2.9	Complicaciones postoperatorias	39
2.2.2.10	Pronóstico.....	40
2.2.3	Agudeza Visual	40
2.2.3.1	Medición de la Agudeza Visual.....	41
2.2.3.2	Deficiencia visual.....	45
CAPÍTULO III	.....	47
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES.....		47
3.1	Operacionalización de variables:.....	47
CAPÍTULO IV	.....	49
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		50
4.1	Diseño de investigación	50
4.2	Ámbito de estudio.....	50
4.3	Población y muestra.....	50
4.3.1	Criterios de inclusión	51
4.3.2	Criterios de exclusión	51
4.4	Instrumentos de recolección de datos	51
CAPÍTULO V	.....	53
4.5	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	53
4.5.1	Estadística descriptiva:.....	53
4.5.2	Estadística Inferencial:.....	53
CAPÍTULO VI	.....	54
RESULTADOS		54
DISCUSIÓN.....		64
CONCLUSIONES		70
RECOMENDACIONES		71
BIBLIOGRAFÍA		72
ANEXOS.....		80
ANEXO 1	.....	80
ANEXO 2	.....	81
ANEXO 3	.....	82

INTRODUCCIÓN

La catarata es una de las patologías oftalmológicas que más interés ha despertado a la comunidad médica a nivel mundial, debido a la discapacidad visual que conlleva y las limitaciones que causa en la vida diaria de quien la padece, cuando una de las estructuras del ojo conocida como el cristalino se opacifica; convirtiéndose en una de las principales causas de discapacidad visual y ceguera reversible en el mundo.

Hoy en día la cirugía de catarata se ha convertido en el único tratamiento eficaz contra las cataratas y es una de las cirugías más realizadas a nivel mundial. El procedimiento consiste fundamentalmente en extraer los cristalinos y en su lugar colocar lentes intraoculares artificiales; se estima un aumento exponencial de cirugías de cataratas en los próximos años, debido al gran éxito que tienen, constituyendo sin duda un antes y después en la vida de los pacientes debido al impacto positivo que causa.

A través del tiempo se han conseguido avances tecnológicos, que hacen que la cirugía de catarata sea un procedimiento práctico y seguro, para ello tenemos diferentes técnicas quirúrgicas que se realizan en el campo de la oftalmología quirúrgica y que pueden ser utilizadas, sin embargo en países como el nuestro en donde los recursos no son suficientes para acceder a esta tecnología, más aún en instituciones públicas, nos vemos casi obligados a buscar opciones más viables y que a su vez garanticen buenos resultados con el uso de los recursos disponibles, como la técnica Mininuc o de mínima incisión que se utilizó en nuestro pacientes, el cual tiene como principal ventaja un costo beneficio favorable en comparación a otras técnicas como la Facoemulsificación.

Es por esto que conociendo lo importante y beneficioso que puede ser para el paciente con catarata llegar a ser intervenido quirúrgicamente, surge el interés para realizar el presente estudio, en el que buscaremos conocer aquellas características propias del paciente, que podrían influir en mayor o menor grado en la mejoría de su visión.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

La presencia de cataratas se refiere a la afección oftalmológica que involucra la opacificación del cristalino, uno de los lentes más importantes del ojo, que normalmente es transparente. Este elemento óptico es parte de un complejo pero impresionante sistema visual que nos permite ver correctamente, pues se encarga de enfocar la luz proveniente del exterior sobre la retina, quien convertirá las imágenes en señales eléctricas que serán enviadas a través del nervio óptico al cerebro y así poder ver, procesar y distinguir claramente las imágenes.(1) El principal problema relacionado a la presencia de cataratas es la disminución progresiva de la agudeza visual, que puede afectar negativamente las actividades básicas del paciente, aumentando sus necesidades e interfiriendo ya sea con su profesión, trabajo o actividades que normalmente desarrolla. Un factor muy relacionado a la presencia de cataratas, es la edad, debido a que mientras uno más envejece se producen cambios progresivos que afectan el metabolismo de las proteínas que se encuentran en el cristalino provocando a largo plazo el surgimiento de la catarata.(2)

Frente a este problema la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1999, elaboró un plan global al que llamó “Visión 2020, el derecho a ver”, que se creó con la finalidad de eliminar la ceguera potencialmente evitable para el año 2020. Tan solo en el año 2019, se reportaron 2200 millones de personas con deficiencia visual a nivel mundial, y se identificó a las cataratas como una de las principales causas (después de los problemas refractivos) con un 33% de los casos (3). En América Latina el estudio de “Evaluación Rápida de la Ceguera Evitable” (ERCE) del 2014, reveló que la catarata era causante entre el 41% a 68% del total de casos de ceguera en personas

mayores de 50 años de las zonas urbanas de Brasil y Argentina, y zonas rurales de Perú y Guatemala respectivamente (4,5). Este mismo estudio se realizó en el Perú (ERCE Perú), encontrándose similares resultados, con la catarata como principal causa de ceguera con un 58%, seguido del glaucoma (13.7%), errores refractivos no corregidos (5.3%), retinopatía diabética, entre otros (6). Además según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el Perú existe un ligero predominio de cataratas en el sexo masculino, y una mayor prevalencia en el área urbana (17,2%), que en el área rural (10,6%) y la región selva (12,3%), esto podría deberse por un menor acceso a los centros de salud en dichas zonas y que por lo tanto dificultarían su diagnóstico, ya que esta patología se relaciona más con zonas alejadas de la ciudad y de bajos recursos (7). Por otro lado en Tacna, las alteraciones de la agudeza visual y la ceguera se encuentran en el octavo lugar de una lista de 10 causas principales de morbilidad en la población (8), además tan solo en el año 2016 se detectaron alrededor de 729 casos de cataratas (*ASIS 2017*) (9).

El tratamiento a la discapacidad visual producida por las cataratas es posible mediante la cirugía, que constituye actualmente la única forma eficaz para eliminarlas, estudios afirman que el éxito quirúrgico sobrepasa el 80% (10); y es una de las intervenciones sanitarias con más alto costo-beneficio, mejorando la capacidad visual y a su vez la calidad de vida de estos pacientes y de sus familiares (11); cada año se realizan más de 9,5 millones de cirugías de cataratas a nivel mundial (12) y es una de las cirugías más frecuentes realizadas en los Estados Unidos y en la Unión Europea. En América Latina, Argentina posee el mayor porcentaje de cirugías realizadas (13).

Hoy en día existe una variedad de técnicas quirúrgicas, que han ido innovándose con el fin de conseguir en lo más posible una cirugía menos invasiva y segura para el paciente con una recuperación visual rápida; entre las técnicas más conocidas tenemos la facoemulsificación y la técnica de extracción extracapsular del cristalino (EECC); actualmente nos encontramos en la era de la facoemulsificación, sin embargo la elección de cada técnica

dependerá de diversos factores, como pueden ser la condición del paciente y sus comorbilidades, preferencia o comodidad del especialista, además de la capacidad y recursos de cada hospital (14). La técnica Mininuc o de mínima incisión, combina las ventajas de las principales técnicas y ha demostrado ser un procedimiento sencillo, rápido y sobre todo asequible, ante la necesidad de afrontar las carencias de equipos y se viene usando desde hace algunos años en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna hasta la fecha.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las características clínicas, epidemiológicas y agudeza visual pre y post operatoria, de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Conocer las características clínicas, epidemiológicas y la agudeza visual pre y post operatoria, de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Describir las características epidemiológicas de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019.
2. Describir las características clínicas de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019.
3. Determinar la agudeza visual pre operatoria de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019.
4. Determinar la agudeza visual post operatoria de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019
5. Identificar las complicaciones post operatorias de los pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017-2019

1.4 Justificación

Conociendo el problema de salud pública en que se ha convertido la presencia de cataratas en la población, siendo una de las principales causas de deficiencia visual y ceguera reversible, que repercute negativamente en la vida de las personas que la padecen; es que esta investigación está destinada al mayor conocimiento de esta patología y su aporte a esta problemática.

Por otro lado, se buscará describir a los pacientes que sufren de cataratas, esperando identificar cuáles son aquellas características clínicas y epidemiológicas que podrían estar influenciado o no, en la mejoría después de la cirugía. Además, se analizará los resultados postquirúrgicos a fin de conocer el impacto en la calidad visual del paciente, que viene a ser la principal razón por la que acude a la consulta, de esta manera incentivar a que mayor población conozca de esta cirugía y decida optar por ella.

De igual manera se espera lograr que el Hospital Hipólito Unanue fomente una mayor realización de cirugías de cataratas y una mejora en cuanto a la búsqueda y atención de esta patología. Asimismo, se puedan ejecutar programas de prevención de ceguera por catarata, que sean cada vez más accesibles, para lograr una mayor captación de pacientes lo más oportunamente en el primer nivel de atención, y luego referirlos para su tratamiento quirúrgico, siendo los principales beneficiados las personas de la tercera edad quienes resultan ser generalmente los más afectados.

Estas razones son las que motivaron a la realización del estudio, la cual se considera innovadora ya que no se cuenta con investigaciones locales similares acerca del tema en los últimos años, que abarquen tanto el análisis de los pacientes como el de la cirugía misma, tomando en cuenta que a nivel nacional una de las prioridades de investigación es la salud ocular. Lo cual brinda un aporte importante a la evaluación de este problema que aqueja nuestra región.

Por otra parte, los resultados de este estudio servirán de referencia para investigaciones futuras que pretendan conocer más sobre esta patología y así contribuir a la literatura médica local. A su vez, con la evidencia obtenida, se espera aportar información relevante y consistente para la elaboración de una guía clínica o protocolo, para el servicio de cirugía, dirigido a la atención adecuada de estos pacientes y generar cambios por el bienestar de la salud ocular de la población tacneña.

1.5 Definición de términos

Agudeza visual: Es la capacidad del aparato visual para discriminar entre dos puntos próximos entres sí, separados por un ángulo, depende de una adecuada función del aparato visual y se evalúa con la capacidad de la persona para identificar letras o números en una tabla optométrica estandarizada a una distancia de visualización específica. (15,16)

Catarata: Opacidad del cristalino o de su cápsula, que puede ser total o parcial, afectando uno o ambos ojo, disminuyendo la visión o causando ceguera. (*Descriptor de Ciencias de la Salud*)

Cristalino: Estructura transparente y biconvexa del ojo, encerrada en una cápsula y situada detrás del iris y delante del humor vítreo (cuerpo vítreo). Su principal función es la acomodación. (*Descriptor de Ciencias de la Salud*)

Agudeza visual postoperatoria: Agudeza visual que presenta el paciente después de la cirugía de catarata, el primer control se realiza a las 24 horas después de la cirugía, luego a los 7 días, a las 4 semanas y finalmente a las 8 semanas, sin embargo dependerá del especialista si el paciente requerirá menos o más controles adicionales (17).

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes de la investigación

Astudillo G. publica en su tesis denominada: **“Agudeza visual pre quirúrgica y postquirúrgica en cirugía de catarata de mínima incisión en el hospital Alfredo Noboa Montenegro Guaranda de enero 2011 a diciembre del 2013”** en Ecuador, buscó evaluar la agudeza visual de los pacientes antes y después de someterse a cirugía de cataratas con la técnica de mínima incisión, para ello se realizó un estudio descriptivo longitudinal de corte transversal; la población incluyó 256 pacientes (un ojo por paciente) con diagnóstico de catarata senil. Los resultados de este estudio demostraron que, de los 256 ojos evaluados, 136 tenían catarata en el ojo derecho (53.13%), y 120 en el izquierdo (46.8%), el grupo etario más frecuente fue de 70-79 años (36.72%), en cuanto al género la mayoría fueron hombres con un 55.80% frente a las mujeres con un 44.20%, el tipo de catarata nuclear fue la más frecuente con un 90.62%, seguida de la cortical con 5.07% y subcapsular posterior con 4.29%. En cuanto a la evaluación de la agudeza visual pre quirúrgica los que tenían percepción de luz fueron un 24,60%, con visión cuenta dedos a 1 metro 17.18%, con 20/400 un 12.89%, y con movimiento de manos un 10.55%; después de la cirugía la agudeza visual sin corrección de los que tenían 20/60 fue un 15.62%, con mejor visión 20/40 un 11.72%, con 20/80 un 10,94%, 20/100 con 13.30%, 20/160 con 7.81%, 20/200 con 6.64%, 20/400 con 8.98%, cuenta dedos a 2 metros con 1.95%, movimiento de manos con 5.47% y percepción de luz con un 0.78%. El trabajo termina concluyendo que la realización de la cirugía de catarata con la técnica de mínima incisión, alcanza una recuperación importante de la agudeza visual y una mejor visión lejana sin corrección.(18)

Otro estudio similar también en Ecuador realizado por Alvarado A. y Monar C. al que llamaron: **“Valoración pre y post operatoria en pacientes adultos mayores con catarata, intervenidos quirúrgicamente con técnica mininuc en el hospital Abel Gilbert Pontón. Noviembre del 2016 a febrero del 2017”**; estudio prospectivo que incluyó una población de 100 pacientes que se sometieron a cirugía de catarata y a quienes se evaluó su agudeza visual preoperatoria y postoperatoria con la escala de Snellen; para luego otorgarle un valor numérico en la escala de Logmar. Los resultados de este estudio mostraron que el sexo femenino fue el más afectado con esta patología con un 53%, solo 6% mayor del masculino que obtuvo 47%, al comparar las agudezas visuales antes y después de la cirugía en el primer control, casi la totalidad de pacientes tuvieron un promedio de 1,02 de mejoría, tan solo 2 pacientes se mantuvieron en su agudeza visual pero ninguno empeoro, para el segundo y último control se mostró una mayor mejoría con un promedio de 2,28. Así el estudio concluye que se obtuvo excelentes resultados al realizar la cirugía de catarata con la técnica Mini - Nuc, ya que casi la totalidad de ellos presentaron mejorías en la escala de Logmar en sus controles.(19)

Un año después Oliva J. et al en su trabajo: **“Resultados visuales y refractivos en pacientes operados de catarata en el Hospital “Abel Santamaría Cuadrado”**, publicado en Cuba, realizaron un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, donde se evaluó la agudeza visual en pacientes postoperados de catarata usando las técnicas de facoemulsificación y Mininuc, de los meses agosto hasta octubre del año 2015, el estudio contempló un total de 20 pacientes; el 50% tenía entre 60 a 69 años y la mayoría eran varones; al evaluar la agudeza visual sin cristales postoperatorio, el 70% alcanzó la lectura de los optotipos de 0.3 - 1.0, mientras que con los cristales alcanzaron el 100%, en cuanto a los defectos emetrópicos, tanto antes y después de la cirugía, el astigmatismo predominó en casi todos los pacientes. El trabajo concluye que la mayoría de los

pacientes presentó una mayor agudeza visual con y sin cristales en el postoperatorio.(20)

En nuestro país Luzquiñoz D. en el año 2015 en su tesis titulada:” **Eficacia de la técnica quirúrgica Mininuc en la recuperación de la agudeza visual de pacientes con catarata senil en el Hospital II ESSALUD Cajamarca año 2013**”, realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, con el objetivo de determinar la eficacia de la técnica quirúrgica Mininuc en pacientes con diagnóstico de catarata senil, para ello uso los valores de medición de la agudeza visual antes y después de la cirugía que se encontraban en las historias clínicas de los pacientes que se habían sometido a cirugía de catarata con la técnica Mininuc durante el año 2013. La población incluyó 59 pacientes en total de las cuales el 61,0% fueron del sexo masculino (siendo el más predominante) y 39,0% del sexo femenino. Los resultados demostraron que de los que presentaron discapacidad visual grave (74.6%), 27.3% lograron después de la cirugía una agudeza visual regular y el 50.0% una agudeza visual buena, los que presentaron discapacidad visual moderada (25.4%) el 33.3% recuperó una agudeza visual regular y 60% una agudeza visual buena, el estudio concluye que la recuperación de la agudeza visual en estos paciente usando la técnica Mininuc es igual o mayor que 20/40 en más del 80% de la población de este estudio.(10)

En el mismo año Vásquez E. en su trabajo de investigación: “**Eficacia de la Facoemulsificación Versus la Mininuc en Relación al Astigmatismo Inducido en Pacientes con Cataratas en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren de Setiembre del 2013 a Febrero del 2014**” realizó la comparación entre las técnicas Mininuc y la técnica de Facoemulsificación, este estudio analítico, prospectivo, tuvo un total de 62 pacientes con diagnóstico de cataratas (64 ojos), de los cuales en un 51,61% de ellos se utilizó la facoemulsificación y en el 48,39% la técnica Mininuc, el promedio de edad de los participantes fue de 71 años y 60% eran varones, posteriormente todos fueron sometidos a la evaluación de la agudeza visual

prequirúrgica y postquirúrgica (a los 2 meses de la cirugía). Al comparar los resultados de la agudeza visual postquirúrgica sin corrección (en la escala de Logmar) entre ambas técnicas, se obtuvo un promedio de 0.5 (20/60) para Mininuc y un promedio de 0.2 (20/30) para la Facoemulsificación; al analizar la presencia o no de astigmatismo en el postoperatorio entre ambas técnicas, el resultado promedio obtuvo un cilindro de -0.05 D para Mininuc y -0.23 D para Facoemulsificación; el trabajo termina concluyendo que entre ambas técnicas, no se encontró diferencias importantes en relación al surgimiento de astigmatismo en el postquirúrgico y también se evidencio mejoría en la agudeza visual de los pacientes, siendo esta mayor con la utilización de la facoemulsificación. (21)

Por su parte Reyes R. en su tesis denominada: **“Características clínico epidemiológicas y agudeza visual postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía de Catarata mediante técnica extracapsular convencional, del Servicio de Oftalmología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa 2014”**, estudio retrospectivo tipo transversal, que tuvo como objetivo determinar las características clínico-epidemiológicas y agudeza visual postoperatoria de aquellos pacientes a quienes se le realizó cirugía de catarata usando la técnica extracapsular convencional. Para ello revisó todos los protocolos de catarata de estos pacientes, obteniéndose en total 51 protocolos que cumplían los criterios de inclusión; una vez extraída y procesada la información, los resultados que se encontraron fueron que un 67% de la población eran varones, el 41,18% tenía entre 70 a 79 años y solo el 9,8 % presentó como antecedente patológico hipertensión arterial y el 7,84% diabetes mellitus II. La etiología más frecuente de catarata fue la senil, la ubicación más frecuente, la nuclear y según el grado de madurez la catarata madura fue la más frecuente. En cuanto la agudeza visual antes de la cirugía, el intervalo más frecuente hallado fue <20/400 hasta ausencia de percepción luminosa, en general ninguno de los pacientes antes de ser intervenidos tuvo agudeza visual mayor de 20/120 y tampoco ausencia de percepción luminosa. Posterior a la cirugía la agudeza visual no corregida al primer día fue mayor

a 20/200, de ellos un 21,57% presentaba visión cuenta dedos, sin embargo ninguno de los pacientes mantuvo agudeza visual en percepción luminosa; por otro lado en la agudeza visual corregida el 88,2% de pacientes tenía de más de 20/200, 10,86% menor de 20/200 y sólo un 3,92% con visión cuenta dedos; al octavo día posterior a la cirugía la agudeza visual no corregida en el 96,08% de pacientes fue mayor a 20/200 y en la agudeza visual corregida el 100% de pacientes tenía de 20/160 a más. Este estudio llegó a la conclusión, que los antecedentes sistémicos representaban un bajo porcentaje y de ellos el más importante fue la hipertensión arterial, además la mayoría de pacientes no tuvo antecedente o patología ocular asociadas; respecto a la cirugía de catarata, la recuperación de la agudeza visual fue significativa tanto al primer y octavo día postoperatorio, manteniendo resultados estables a pesar del corto plazo de seguimiento en este estudio, mostrando éxito en el 66,66% de pacientes quienes alcanzaron una agudeza visual no corregida mayor a 20/200 al primer día postoperatorio.(22)

En el año 2019 Campos E. en su tesis denominada: **“Estudio comparativo de las complicaciones intraoperatorias en el manejo quirúrgico de la catarata utilizando dos modalidades diferentes: técnica Mininuc y Facoemulsificación realizados en el Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo, Arequipa 2018”**, realizan un estudio de casos y controles basándose en los reportes quirúrgicos de aquellos pacientes tratados por catarata; en el que buscó establecer la frecuencia y las complicaciones durante la cirugía de cataratas frente al uso de la técnica Mininuc y de la Facoemulsificación. Encontraron que durante ese año se realizaron un total de 546 intervenciones de catarata, 370 usaron la Facoemulsificación y 176 la técnica de Mininuc, por otro lado, la mayoría de pacientes fueron del sexo femenino (53.1%), y tenían entre 71 a 80 años, la complicación intraoperatoria más frecuente fue la ruptura de la cápsula posterior con un 4.8% en la técnica Mininuc y un 3.2% en la técnica de Facoemulsificación. El estudio concluye que la técnica Mininuc presentó un mayor porcentaje de complicaciones (9.1%) frente al uso de la Facoemulsificación (23).

Ese mismo año Mendoza K. en su tesis llamada: **Evaluación visual posterior a la cirugía de catarata en el hospital central FAP, 2018**; realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, con el objetivo de determinar los resultados de la agudeza visual postoperatoria de los pacientes del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú a quienes se les realizó cirugía de catarata utilizando tres técnicas diferentes (facoemulsificación, extracción extracapsular de catarata convencional y de incisión pequeña). Se estudiaron las historias clínicas de 102 pacientes, a 51 pacientes (50,00%) se les realizó la cirugía de catarata por incisión pequeña, a 43 (42,16%) la extracción extracapsular de catarata convencional (EECC) y a 8 (7,84%) la facoemulsificación. Los resultados de este estudio mostraron que los pacientes en quienes se usó la técnica de facoemulsificación, el 75% tenía una agudeza visual prequirúrgica entre 20/40-20/60 y después de la cirugía la agudeza visual sin corrección mejoró en un 50% y con corrección mejoró en un 100% llegando a rangos de agudeza visual de 20/20-20/25. Para los que se sometieron a cirugía de catarata de Incisión Pequeña se encontró que antes de la cirugía el 70.59% tenía valores de agudeza visual entre 20/40 a 20/150 y después de la cirugía sólo hubo mejoría en un 19.6% de ellos y el resto aún se encontraba en rangos similares de agudeza visual antes de la cirugía; sin embargo para la agudeza visual con corrección el 98.04% mejoró, ya que el 70.59% llegó a valores entre 20/20 a 20/25, 27.45% a 20/30 y 1.96% llegó al rango entre 20/40 y 20/60. Para la técnica de extracción extracapsular de catarata convencional se encontró que el 83.72% tenía una agudeza visual antes de la cirugía en valores de 20/40 hasta 20/300 y luego de ella la agudeza visual sin corrección mejoró en un 6.98% y con corrección el 93.03%. El estudio concluyó que la mayoría de pacientes mejora su agudeza visual después de a cirugía de catarata siendo la técnica de facoemulsificación quien presentó mejores resultados respecto a las otras dos técnicas (24)

Un año después Linares G. en su tesis: **“Complicaciones quirúrgicas de la cirugía de catarata, con la técnica de Mini-Nuc, en el servicio de oftalmología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa**

período de octubre 2016 a setiembre 2019”, tuvo como objetivo conocer las complicaciones quirúrgicas de la cirugía de catarata, para ello revisó los protocolos del servicio de oftalmología del hospital; obteniendo un total de 1025 casos de los cuales al 89.2% se les había aplicado la técnica Mini-Nuc, a quienes se les hizo seguimiento como mínimo 30 días después de la cirugía, los resultados mostraron una mayor frecuencia de catarata senil con el 43.9%, entre las complicaciones intraoperatorias más frecuentes se encontró la ruptura capsular posterior con 6.0%, en las complicaciones postoperatorias inmediatas el edema corneal presentó 17.1% y en las tardías la atrofia iridiana fue la más frecuente con 8.7%. También se evaluó la eficacia de la utilización de la técnica Mininuc en la cirugía de catarata, demostrando que el 48% de los pacientes que tuvieron deterioro visual severo en el preoperatorio, el 75.9% de ellos quedaron con una agudeza visual muy buena en el postoperatorio. Por lo tanto se concluye que la cirugía de Mini-Nuc es una técnica quirúrgica con buenos resultados para el tratamiento de los pacientes que padecen de catarata, a pesar de las limitaciones tecnológicas como consecuencia de la situación socioeconómica del país.(25)

Este año Pérez R. y Vásquez M. en su tesis titulada: **Resultados y complicaciones postquirúrgicas de cirugía de catarata por incisión mínima en un hospital de Lima**, realizaron un estudio descriptivo, retrospectivo en el que evaluaron la agudeza visual postquirúrgica, las complicaciones durante y después de los pacientes operados por catarata con la técnica de incisión mínima en el servicio de oftalmología del hospital Cayetano Heredia en el año 2017, revisándose un total de 284 historias clínicas; los resultados de este estudio demostraron que la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial con un 23.33%, la mejor agudeza visual postoperatoria obtenida fue $\geq 20/40$ con un 87.68% y la complicación intraoperatorio más frecuente fue la ruptura de la cápsula posterior con un 22.15%, por ello el estudio concluye que este porcentaje es alto respecto a la literatura encontrada. (26)

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Cristalino

2.2.1.1 Anatomía

El cristalino es un lente biconvexo de forma similar a una “lenteja”, posee un diámetro transversal de 10 mm y un diámetro anteroposterior de 4 mm, la curvatura anterior es más plana y la curvatura posterior que es más curva, no posee irrigación por lo que es transparente, se encuentra adyacente al iris y al humor vítreo (por detrás y delante respectivamente). Está contenido dentro de una cápsula muy elástica sujeta al cuerpo ciliar por las fibras de la zónula (ligamento suspensorio del cristalino) y rodeada por los procesos ciliares. En el recién nacido tiene un peso aproximadamente de 80 mg y en la adultez llega a pesar cerca de 200 mg. El cristalino ocupa el segundo lugar del lente refractivo más potente del ojo (después de la córnea), con un poder de convergencia cercano a las 20 dioptrías. (10,22)

El cristalino posee las siguientes estructuras: **una cápsula cristaliniiana** compuesta en un 10% de polisacáridos y proteínas insolubles, que se vuelve esponjosa, gruesa y laxa en las zonas de inserción zonular; **el epitelio cristaliniiano** (anterior) dividido a su vez en tres porciones; una **central** donde hay poco metabolismo y mitosis, una **pregerminativa** donde hay un metabolismo rápido debido a que las células que tienen mayor número de aparatos de Golgi, poliribosomas y ribosomas libres, y una **germinativa** que son las fibras cristaliniianas, con células en mitosis (esta fase se extiende toda la vida); **una corteza o córtex**, formado por capas concéntricas de fibras cristaliniianas; **el núcleo**, parte central del cristalino donde las células

son anucleadas y en el citoplasma se forman gránulos que al juntarse dan una apariencia ópticamente homogéneo. (27)

La zónula cristaliniana, es la estructura a la cual el cristalino, formado por fibras que nacen del cuerpo ciliar y van al cristalino, es de forma tubular y contienen alta densidad de cisteína. Está formada por dos sistemas las **zonulares verticales** para la fijación cristaliniana posterior, anterior y ecuatorial (donde en medio del sistema anterior y posterior se encuentra el canal de Hannover) y los **sistemas zonulares circunferenciales**. (28)

El surco iridociliar es otra zona anatómica de importancia que se forma entre los procesos ciliares y la raíz del iris, es el lugar donde el oftalmólogo toma la decisión de colocar el lente intraocular en algunas ocasiones cuando el soporte capsular no es lo suficientemente estable.(28)

2.2.1.2 Embriología

Los ojos comienzan a aparecer a partir de la cuarta semana del desarrollo embriológico, con la aparición de los surcos ópticos en el extremo caudal del embrión, estos surcos ópticos se convierten luego en vesículas ópticas, que a medida que crecen su ectodermo superficial se condensa y forma la llamada **placa o placoda del cristalino**, cuya invaginación provoca que sus bordes se acerquen y fusionen para formar la **vesícula cristaliniana**, por lo tanto las estructuras que dan lugar al desarrollo del cristalino derivan totalmente del ectodermo superficial. La vesícula cristaliniana, posee una pared anterior de células cubicas que da origen al epitelio subcapsular del cristalino y una pared posterior de células cilíndricas altas llamadas **fibras primarias** que son células transparentes que ocuparan la depresión de la vesícula cristaliniana; también posee una **zona ecuatorial** llamada borde del cristalino, formada por células

cubicas que luego perderán su núcleo y darán lugar a las **fibras secundarias**, que se ubicaran lateralmente a las fibras primarias, esta yuxtaposición de las fibras primarias con las fibras secundarias es lo que dará origen finalmente al cristalino. Las fibras secundarias del cristalino, se forman también en la edad adulta, y las fibras primarias del cristalino, duran toda la vida. (27)

Otra estructura importante es la **arteria hialoidea** quien se encarga de nutrir al cristalino en desarrollo, sin embargo esta irrigación queda suspendida en el período fetal porque una parte sufre degeneración; entonces el cristalino se nutre por difusión en su parte anterior con el humor acuoso para su metabolismo y eliminación de desechos, y en su superficie posterior del humor vítreo.(28)

2.2.1.3 Fisiología

El cristalino está compuesto en un 65 % por agua y el resto la componen las proteínas que pueden ser de dos tipos, las solubles o cristalinas (alfa, beta, y gamma) que son las más abundantes (85%) y las insolubles o albuminoides (15%). Como el cristalino es avascular, absorbe por difusión del humor acuoso la glucosa, el cual se convierte en glucosa-6-fosfato, para ingresar a 2 vías, ya sea a la glicólisis anaeróbica (2 ATP) originando el 90 a 95 % de la energía o ingresar en la ruta de las pentosas (5 a 10 % del total de la energía) que tiene a la aldosa reductasa, una enzima con poca afinidad por la glucosa. Para preservar el equilibrio iónico se usa la energía a través de la Na⁺K⁺ATPasa que se localiza en el epitelio anterior. El cristalino para mantener su transparencia debe tener una buena hidratación como composición química. (18)

La forma del cristalino varía constantemente, sobre todo su curvatura para así poder enfocar de manera adecuada objetos próximos o lejanos, función importante en la refracción ocular y en la

acomodación. El músculo ciliar del cuerpo ciliar es quien modifica la forma el cristalino, cuando el cuerpo ciliar esta relajado el cristalino se aplana y permite la visión de lejos, por otro parte cuando el músculo liso del cuerpo ciliar se contrae por la estimulación parasimpática, relaja la zónula y se reduce la tensión sobre el cristalino que adquiriendo una forma más esférica. Sin la estimulación parasimpática, los músculos ciliares se vuelven a relajar y el cristalino se tensa de nuevo y adquiere su forma aplanada para la visión de lejos.(27)

2.2.1.4 Patologías del cristalino

El papel principal del cristalino es captar los rayos de luz que llegan al ojo, enfocarlos y dirigirlos a la fovea central de la retina. Para un buen funcionamiento de este proceso el cristalino debe también funcionar correctamente y carecer cualquier alteración en su estructura, sin embargo cuando esto no sucede, puede originar diferentes anomalías que las podemos clasificar de la siguiente manera: (25)

- **Anomalías de la forma:** Son raras, tenemos a la microfaquia, esferofaquia, lenticono y coloboma.
- **Anomalías de la posición:** La posición del cristalino depende de la zónula de Zinn, este tipo de anomalías está asociado más frecuentemente a causas congénitas como el síndrome de Marfan y Marchesani, causas traumáticas, o secundarias a otros procesos oculares como el síndrome pseudoexfoliativo, entre otros. También tenemos aquí a las luxaciones o subluxaciones que se refieren a la salida del cristalino de su posición normal total o parcial.
- **Alteraciones de la transparencia:** En este grupo están las cataratas, debido a que las proteínas solubles (mayormente el tipo alfa) se vuelven insolubles y las solubles disminuyen a menos del 50 %.

2.2.2 Catarata

La palabra catarata deriva del latín "catarractes", que significa cascada, esto porque la opacidad blanca de una catarata avanzada se parece al agua turbia de una cascada. Por lo tanto cuando hablamos de catarata nos referimos a la pérdida de transparencia (opacidad) del cristalino, que termina provocando una visión borrosa, distorsionada, problemas de deslumbramiento y en casos muy severos o crónicos llega a causar ceguera.(29)

Ocurren con más frecuencia en pacientes seniles, formando parte de un proceso normal del envejecimiento, en algunos casos son bilaterales, pero comúnmente en distinto grado. Sin embargo existen diferentes factores que pueden acelerar su aparición, como la mala alimentación, las alteraciones metabólicas, la exposición excesiva a la luz del sol, traumas y algunos medicamentos.(29)

Hasta el momento no hay terapias médicas eficaces contra las cataratas por lo que el tratamiento quirúrgico sigue siendo el único método eficaz, a su vez se han logrado importantes avances también en la comprensión de su fisiopatología y prevención.

2.2.2.1 Epidemiología

De acuerdo a estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, en el mundo existen 45 millones de personas padecen ceguera, y las cataratas son aún consideradas una causa importante con un 44.1 % y causa de discapacidad visual con un 51.6 %, sobre todo en países en vías de desarrollo. El envejecimiento es la causa más frecuente, su prevalencia es aproximadamente 50 % entre las personas con 65 y 74 años; y más del 75% en mayores de 75 años, es decir 4 de cada 10 personas mayores de 60 años la padecen, siendo el sexo femenino el grupo más afectado con más del 25 % y frente a los hombres con un 12 %. Su evolución es lenta, y el principal síntoma es la visión borrosa

progresiva. Hoy en día la cirugía de cataratas ha aumentado en la mayoría de las áreas del mundo, y esto ha provocado que la proporción de casos de ceguera debida a cataratas disminuya, aquellas con mayores disminuciones se presentan en Asia oriental, América Latina tropical y Europa occidental, las disminuciones más pequeñas registran en África subsahariana.(30,31)

2.2.2.2 Patogenia

El cristalino posee una estructura única que lo expone a injurias debidas al envejecimiento, pero también existen otras causas. Está compuesto por células especializadas dispuestas ordenadamente con un elevado contenido de proteínas citoplasmáticas. Las proteínas cristalinas y su estructura compleja, son las que le dan transparencia característica al lente. A diferencia de otros epitelios del cuerpo, el cristalino no puede deshacerse de sus células muertas, que con el tiempo van acumulándose en el centro del lente provocando la pérdida progresiva de su transparencia, que cuando alcanza cierta severidad interfiere con el pasaje de los rayos de luz que forman la imagen en la retina; causando dificultad visual y ceguera. (32)

El surgimiento de la catarata puede deberse a varias causas, tenemos aquellas relacionadas con la edad que representa la causa más frecuente, por encima de los 50 años empieza un proceso de envejecimiento con efectos degenerativos en la estructura celular, como consecuencia las proteínas de algunas fibras del cristalino se desnaturalizan para luego coagularse y formar zonas opacas supliendo el lugar de las fibras transparentes normales, además existe un aumento progresivo de la densidad del núcleo cristalino por compactación de las fibras epiteliales del cristalino quien va creciendo en diámetro y grosor comprometiendo también su transparencia. Existen aquellas cataratas que no necesariamente están relacionadas

con la edad y son secundarias a diversas etiologías, como traumatismos y otras noxas físicas como la radiación, causas infecciosas (TORCH), por el daño metabólico de enfermedades sistémicas (diabetes, galactosemias), causas inflamatorias (uveítis, glaucoma agudo), o iatrogénicas como el uso de corticosteroides tópicos, fenotiazinas y anticolinesterasas tópicas, entre otras menos frecuentes (32); el mecanismo fisiopatológico común en todas ellas es la afectación del metabolismo celular del cristalino, que ocasiona cambios en la composición iónica, proteica e hidratación, comienza con el aumento de la cantidad de agua, seguida de una disminución de la misma a medida que la catarata envejece, además probablemente haya un daño de la bomba que conserva el gradiente provocando un estado de equilibrio con el humor acuoso, esto provoca la disminución progresiva del potasio, mientras que el sodio y el cloro entran al cristalino para igualar sus concentraciones; el consumo de oxígeno también disminuye al igual que la concentración de glutatión y ácido ascórbico (casi por completo), por último hay una disminución de las proteínas solubles.(22)

En algunos casos especiales como el de los pacientes diabéticos el metabolismo excesivo de glucosa por la vía del sorbitol provoca que este se acumule, el sorbitol que es una molécula insoluble no puede atravesar la cápsula cristalina lo que ocasiona un efecto osmótico por sobrehidratación en el cristalino provocando la tumefacción de las células y daño de las membranas celulares del cristalino, afectando el equilibrio del potasio, glutatión, aminoácidos y otros iones; al inicio puede haber una visión intermitente pero la alteración de las proteínas cristalinas termina por formar la catarata, además se puede apreciar opacificaciones puntiformes bilaterales en el cristalino que tienen la apariencia en copo de nieve; el estado hiperglucémico en pacientes

diabéticos mayores de 60 años, puede acelerar la aparición de la catarata senil.(32)

Sin embargo existen casos en que la causa de las cataratas es idiopática, incluso estudios genéticos recientes que indican existen factores hereditarios que influyen de manera importante en el desarrollo de la catarata en la vejez , y que oscilan alrededor de 48-59 % de los casos.(33)

2.2.2.3 Factores de riesgo

Además del factor edad existen otros factores de riesgo que pueden relacionarse con la aparición de las catarata, ellos son: (32)

- **Tabaco:** Ser fumador aumenta el riesgo de desarrollo de catarata y dejar de hacerlo de fumar lo reduce, sin embargo el riesgo sigue siendo mayor en comparación con aquellos que nunca han fumado (34); está relacionado especialmente con el desarrollo de catarata tipo nuclear. (35)
- **Alcohol:** Relacionado al desarrollo de catarata tipo subcapsular posterior.
- Exposición a la luz solar
- Baja educación.
- Malos hábitos de vida (sedentarismo)
- Mala alimentación
- Síndrome metabólico
- Diabetes mellitus.
- **VIH / SIDA:** Los pacientes con VIH / SIDA que no tienen infecciones oportunistas oculares se someten a cirugía de cataratas a una edad más joven que la población general.
- Uso prolongado y a altas dosis corticosteroides y de corticosteroides sistémicos e inhalados.

- Exposición a plomo

La mayor parte de estos factores de riesgo se comportan como estresores ambientales que conducen a la formación de toxinas o al deterioro de los antioxidantes.(36)

2.2.2.4 Clínica

El desarrollo de cataratas es un proceso que no ocasiona dolor y es progresivo, puede tener variaciones en su presentación, pero generalmente es la misma en casi todos los casos, pueden afectar ambos ojos, aunque muchas veces el grado de severidad puede variar en cada uno. Se ha descrito en muchos pacientes, un fenómeno de **miopización** que precede a la catarata, a causa de un aumento en el poder refractivo del cristalino (más denso y de mayor tamaño), provocando que las personas empeoren su visión de lejos y vean mejor de cerca, producto de esta miopía adquirida. (19)

Parte del cuadro clínico principal es la visión borrosa, que se expresa con una disminución de la agudeza visual (desencadenada sobre todo en zonas muy luminosas) siendo en la mayoría de casos el principal motivo de consulta; los pacientes refieren problemas para conducir comúnmente por la noches con dificultad para distinguir señales de tránsito o leer letras pequeñas, surgen también problemas con los destellos, deslumbramiento o encandilamiento producto de las opacidades corticales y subcapsulares posteriores, puede a su vez alterar la visión de contraste con dificultad sobre todo al cambiar hacia ambientes con diferente iluminación, percepción de halos alrededor de las luces, dificultad para la lectura con la iluminación normal (necesitan más luz para leer), entopsias, disminución en la saturación y tonalidad de los colores y brillo.(31) También se puede identificar signos como la opacificación a nivel de la pupila y

leucocoria; en casos crónicos y severos de cataratas, el tamaño aumentado del cristalino puede llegar a interferir el flujo normal del humor acuoso, ocasionando un glaucoma facomórfico, de la misma forma aquellas cataratas con trastornos de la impermeabilidad de la cápsula del cristalino pueden inducir uveítis facoanafilácticas, producto de la inflamación granulomatosa que provocan las proteínas solubles del cristalino que se liberan al humor acuoso. (22)

2.2.2.5 Clasificación

a. Según su origen: (19,25)

Congénitas: Incluye aquellas cataratas que están presentes desde que el individuo nace o se desarrollaron en la vida intrauterina, entre sus principales causas están las infecciones intrauterinas (TORCHS).

Adquiridas: Son las más frecuentes, dentro de esta clasificación están las cataratas de origen senil, traumáticas, metabólica, o secundaria a tóxicos.

b. Según su localización:

Cataratas nucleares: Es la opacidad central, el ejemplo más común son las cataratas seniles por esclerosis nuclear y cambios degenerativos que afectan directamente el núcleo, también la observamos en las cataratas con miopía; el cristalino puede tomar una coloración amarillenta en etapas tempranas hasta café o negro en etapas más avanzadas, algunas veces se puede encontrar cúmulos de cristales con aspecto de “árbol de navidad” u otras con aspecto de “gota de aceite en el núcleo”

Cataratas corticales: Puede estar afectado el córtex anterior, posterior o ecuatorial; al parecer el desarrollo de esta catarata

comienza en la mitad inferior del cristalino ya que se cree que esta zona sería la más expuesta a la radiación ultravioleta; después la opacidad va extendiéndose hacia la periferia del cristalino en forma radiada dándole un aspecto en “rueda de carreta”; debido a que la periferia es la zona que más se afecta la agudeza visual casi no se compromete. Están relacionadas a cataratas seniles, por diabetes y cataratas en galactosemia.

Cataratas subcapsulares: Las posteriores son las más frecuentes y generalmente aparecen en personas más jóvenes, aquí están las cataratas que se originan por el uso de corticoides, las que aparecen en diabéticos, y las que son causa de radiación, mientras más posterior sea la opacidad, mayor pérdida visual se produce aun cuando el resto del cristalino este transparente.

c. Según el grado de madurez:

Catarata inmadura: Cristalino que presenta opacidades dispersas, pero aún conserva zonas transparentes.

En evolución: Se presenta de coloración amarillenta.

Catarata madura: Opacidad que aparece en la corteza y el núcleo.

Catarata hipermadura: Cristalino deshidratado con cápsula de aspecto arrugado.

Catarata morgagnica: Se considera la etapa final de la catarata hipermadura. La corteza del cristalino sufre licuefacción de sus fibras corticales, el núcleo se cae y desplaza inferiormente.

2.2.2.6 Diagnóstico

El diagnóstico es esencialmente clínico, sin embargo para hacer un buen diagnóstico de cataratas es importante iniciar con una buena

anamnesis, indagar sobre el comienzo y evolución de los síntomas, y sobre todo de la pérdida visual, ya que nunca este síntoma es de inicio brusco, sino progresivo.(25)

Una vez realizada la anamnesis se procede a realizar el examen oftalmológico completo, se puede iniciar con la exploración de la agudeza visual, en este punto hay que tener claro que la catarata nunca va a afectar a causar la capacidad visual hasta el extremo de no percibir la luz o de no proyectarla adecuadamente en el espacio, tampoco se afecta los reflejos pupilares (si fuera el caso habría que pensar en otras patologías asociadas). Se recomienda también en algunos casos tomar la presión intraocular ya que se puede encontrar presiones elevadas o glaucoma, que serán necesario tratar antes de la cirugía. También se realiza un examen de fondo de ojo con dilatación para descartar la existencia de alguna patología en la retina que también pueda explicar la pérdida visual y que no mejoraría aun llevando a cabo la cirugía de la catarata.(23)

Una vez descartado o confirmado lo anterior, el diagnóstico realizará a través de la biomicroscopia con lámpara de hendidura, al observar la opacificación del cristalino y ver que el grado de opacidad se corresponde con los síntomas referidos por el paciente. También se puede hallar la opacidad del cristalino realizando un examen de fondo de ojo sin dilatar con el oftalmoscopio directo. Otro examen importante que se recomienda realizar sobre todo antes de la cirugía y que permite también llegar al diagnóstico de cataratas, es la **ecografía ocular**, con ella podemos visualizar la parte interna o posterior del ojo, diagnosticar cataratas y descartar otros problemas visuales existentes, permite a su vez conocer el tamaño y estructura del ojo previo a una intervención quirúrgica de cataratas, para decidir el tipo de implante que se use.(22)

2.2.2.7 Tratamiento

Actualmente no existe tratamiento médico ni farmacológico más eficaz que la cirugía de catarata, que es considerada hoy en día como la única opción terapéutica. En Perú en el año 2009 mediante la resolución ministerial N°537 - 2009 del ministerio de salud se establecieron algunos criterios para la indicación del tratamiento quirúrgico de las cataratas, en el cual se recomienda operar aquellos pacientes con agudeza visual $\leq 20/70$ (con corrección óptica en el mejor ojo) y cuya calidad de vida se vea afectada negativamente, además se debe tener un estado de salud adecuado para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos y anestésicos, y descartar la coexistencia de otras patologías que puedan influir negativamente con el pronóstico visual después de la operación como por ejemplo presencia de retinopatía diabética, maculopatías, glaucomas severos, uveítis crónica, etc. En el caso de los niños la presencia de ceguera absoluta o de ptosis bulbi se consideran criterios de exclusión absolutos para llevar a cabo la cirugía. (17)

La cirugía de catarata consiste principalmente en la extracción de la catarata y su posterior sustitución por una lente intraocular (LIO), el cual puede ser plegable o rígido y que se usa para conseguir el objetivo refractivo de la cirugía. En el día operatorio, previo a la cirugía se instilará en el ojo destinado para la intervención colirios midriáticos para dilatar la pupila y hacer más factible la extracción de la catarata, además se aplicará antiinflamatorios no esteroideos que aparte de su acción antiinflamatoria se usará para reforzar la midriasis y alargar su duración. Generalmente se trata de una cirugía ambulatoria, bajo anestesia local y se considera de bajo riesgo.(31)

Además, se ha demostrado que el uso de antibióticos profilácticos perioperatorios y la aplicación de yodopovidona a la superficie ocular en el pre quirúrgico en sala de operaciones, reduce la probabilidad de desarrollar endoftalmitis postoperatoria. (23)

2.2.2.8 Técnicas quirúrgicas para la extracción de cataratas

A continuación, se mencionan las técnicas más representativas a lo largo de los años y a partir de las cuales han surgido técnicas aún más modernas, así tenemos:

- **Cirugía extracapsular:** Descrita por primera vez en el año 1748 por Jacques Daviel en París. Esta técnica implica la realización de una incisión larga en el borde de la córnea (10 mm) para que mediante expresión manual se extraiga el centro opaco (núcleo) y la corteza del cristalino, los restos se sacan mediante aspiración, dejando la capsula posterior intacta en su posición para al final utilizarla de anclaje, después de extraer el cristalino se coloca en su lugar un lente intraocular artificial de cámara posterior en el saco capsular, y se cierra finalmente la herida utilizando alrededor de 72 suturas. Una de las desventajas de esta técnica es que implica una mayor duración de la operación y la recuperación posterior al acto operatorio se reporta más lenta.(2)
- **Cirugía intracapsular:** En 1753 Samuel Sharp en Londres, introduce el concepto de cirugía intracapsular; es la técnica que menos se utiliza en las operaciones de catarata, ya que se ha visto que provoca mayores complicaciones como por ejemplo desprendimiento de la retina e inflamación entre las más representativas; consiste en la extracción completa del cristalino junto a la cápsula.(33)

- **Facoemulsificación (FACO):** A finales de 1960, Charles Kelman en Nueva York describe por primera vez lo que en la actualidad es la técnica quirúrgica utilizada en la mayoría de las operaciones de cataratas. Consiste en realizar una pequeña incisión alrededor de 3 mm, en la cápsula anterior del cristalino para después introducir una sonda muy pequeña. Las ondas ultrasónicas que emite el facoemulsificador ayudan a fragmentar el núcleo para luego aspirar y extraer la corteza del cristalino, dejando intacta la bolsa capsular. Se prefieren usar lentes intraoculares tipo plegables, para no verse en la necesidad de realiza una incisión mayor en la córnea. Algunas de sus ventajas frente a otras técnicas como la extracapsular, es que la realización de una incisión pequeña permite que sea autosellante, requiriendo una o casi ninguna sutura, favoreciendo una recuperación más rápida de la herida, con un tiempo de convalecencia más corto y una recuperación visual más rápida con un astigmatismo menor, además se reporta menos incidencia de complicaciones postoperatorias con esta técnica, permitiendo al paciente volver a su vida cotidiana mucho más rápido. Sin embargo el desarrollo de esta técnica es más compleja, el equipamiento necesario más costoso y se necesita una buena dilatación pupilar, esto como parte de algunas de sus desventajas.(31,33)

Un punto importante a tener en cuenta es la tensión aplicada en los nudos de las suturas, que influirá en la aparición de complicaciones, principalmente con el astigmatismo, es decir si la tensión aplicada es excesiva deformara la superficie del globo ocular causando un astigmatismo relacionado con el eje de la sutura, por otro lado si se aplica una tensión menor de la requerida causará un astigmatismo perpendicular al eje de la sutura.(19)

- **Técnica Mini Nuc:** La técnica Mini Nuc o cirugía mediante pequeña incisión, es una nueva técnica quirúrgica que combina las ventajas de la extracción extracapsular del cristalino (EECC) convencional y la facoemulsificación, surge ante la necesidad de afrontar la falta de equipos y de conseguir mejores resultados en corto plazo y sin mucho costo, sobre todo en países en vías de desarrollo como el nuestro.

Esta técnica ha demostrado ser una cirugía segura y menos invasiva, ya que requiere solo de una pequeña incisión (4-6 mm) autosellante en la esclera a través de la cual se extrae manualmente la catarata; no se utiliza suturas para el cierre de herida, lo que lleva a una recuperación postoperatoria más rápida con mejores resultados visuales y menos reacción inflamatoria postoperatoria (23). A su vez existe una presión intraocular (PIO) positiva que se mantiene durante la toda la cirugía que se consigue con el uso de un sistema de mantenimiento de cámara anterior (MAC) y se controla a través de la altura de una botella de Solución salina equilibrada (SSB). Esta presión intraocular positiva constante ayuda a mantener intacta la barrera hemato acuosa; evitando la exposición de los procesos ciliares, venas coroidales, retinales y del iris a un ambiente hipotónico, brindado así un medio seguro, evitando la formación de exudados y complicaciones graves como la hemorragia expulsiva. La presión positiva también permite mantener abierto el saco capsular facilitando la colocación del lente intraocular, es por eso que la presión intraocular positiva se considera un requisito esencial para una cirugía controlada (18).

El Mantenedor de Cámara Anterior (MCA) además de ayudar a mantener una PIO positiva, interviene ante cualquier pérdida

de líquido durante la cirugía, el cual recupera inmediatamente por el gran diámetro interno del tubo que posee; junto a la PIO positiva provocan que el cristalino vaya hacia atrás, reduciendo la fuerza que ejercen las zónulas en la periferia de la capsula anterior, facilitando la capsulorrexis y evitando los desgarros en la periferia del cristalino. También como parte del procedimiento es importante mantener la irrigación constante, es decir, un fluido continuo que enjuague los detritus constantemente como sangre, pigmento y restos de material cortical, con baja turbulencia y baja fluctuación de la profundidad de la cámara anterior, con este mecanismo se impide que las bacterias ingresen al ojo reduciendo la posibilidad de una reacción inflamatoria en el postoperatorio. (18)

Otro elemento importante es la botella de Solución Salina Balanceada (SSB) que ayuda a mantener la presión intraocular positiva esto dependerá de la altura a la cual la usaremos; colocándola a 40 a 50 cm sobre el ojo, será suficiente para mantener una en PIO en 30 a 40 mm Hg, sin embargo la altura de la botella puede variar según las necesidades a lo largo de la cirugía; se levantará la botella para hacer hemostasia en caso se produjera sangrado intraocular y se bajara la botella a 20 cm en caso de desgarro de la cápsula posterior, al bajar la botella hasta 10 a 15 cm de la sutura, se logra una excelente adaptación de los bordes de la incisión, otros de sus usos es para la administración continua de medicamentos durante la cirugía al interior del ojo, como la adrenalina para mantener la dilatación pupilar, antibióticos u otros medicamentos que se requieran.(10)

Entre las ventajas que nos ofrece esta técnica está la recuperación más rápida y poco dolorosa; además la posibilidad de desarrollar astigmatismo postoperatorio se minimiza debido a que no provoca alteraciones en la anatomía corneal y mantiene la arquitectura interna del ojo, tampoco requiere de aparatos sofisticados, es económica, segura y efectiva por lo que posee un índice costo beneficio favorable, por otro lado requiere experiencia y se ha visto relacionado con algunas complicaciones como la rotura de la cápsula posterior del cristalino en un 2-4%. (37)

Después de la operación generalmente se indica analgésicos vía oral o intramuscular durante las primeras 24 horas, luego el paciente puede retirarse a su casa usando un protector ocular, el cual debe usarlo mínimo 3 días, se le indica antibióticos tópicos y ungüento esteroideo durante aproximadamente un mes. Después que el paciente es dado de alta el primer control será a las 24 horas de postoperado, para realizarle un examen de biomicroscopia, tonometría y agudeza visual, el próximo control será 7 días después, luego a las 4 semanas y luego 8 semanas para finalmente dar el alta definitiva, pero dependerá del especialista si requerirá controles o indicaciones adicionales.(17)

2.2.2.9 Complicaciones postoperatorias

Entre las complicaciones postoperatorias más frecuentes que se reportan tenemos la opacidad de la cápsula posterior por proliferación y metaplasia fibrosa de células epiteliales, también tenemos que considerar el edema macular que es la principal causa de disminución de agudeza visual en el postoperatorio inmediato. También existen complicaciones que pueden aparecer durante de la cirugía y que son menos frecuentes (1%); aquí podemos mencionar a la perforación

ocular con hemorragia retro bulbar, asociado al uso de anestesia local con inyección retrobulbar o peri bulbar. (19)

2.2.2.10 Pronóstico

El pronóstico es bueno si no existe un proceso patológico previo de polo anterior o posterior. El objetivo que se busca alcanzar con el tratamiento quirúrgico es que los pacientes mejoren su agudeza visual a la cuarta semana con agujero estenopeico o su mejor corrección.(17)

Agudeza Visual	Porcentaje %
20/20 - 20/50	80%
20/70 - 20/200	14%
Menor 20/200 - 20/400	5%
Menor 20/400	1%

Tabla 1. Metas a alcanzar con el tratamiento quirúrgico de las cataratas. (17) (Fuente MINSA)

2.2.3 Agudeza Visual

Se refiere a la capacidad que tiene el individuo para diferenciar los objetos que observa en escenarios de alto contraste y con adecuada iluminación. La especificación de los objetos dependerá de su tamaño, su imagen en la retina y del ángulo que forma el objeto con la distancia de observación. Todo esto no sólo es resultado de un correcto funcionamiento e integridad de las estructuras oculares, sino también dependerá del estado de la vía óptica y corteza visual. (38)

Puede verse influenciado por diversos factores (1):

- **Factores físicos:** Como la iluminación, el color, el contraste, la tipografía, la distancia que se encuentra el paciente del objeto.

- **Factores fisiológicos:** La densidad de los fotorreceptores, la motilidad ocular, la edad del paciente, antecedente de ametropías u otras patologías ópticas y el uso de fármacos.
- **Factores psicológicos:** Puede verse afectado por el estado de ánimo, el cansancio psíquico y la motivación.

2.2.3.1 Medición de la Agudeza Visual

La detección precoz de las alteraciones de la agudeza visual permite prevenir y reducir las enfermedades oculares, como la ceguera y la baja visibilidad, que constituyen un problema de salud pública a nivel mundial en lo que refiere a salud ocular. La medición de la agudeza visual es un método muy práctico y de reducido costo, el resultado indicaría la necesidad de usar o no lentes, aplicar algún tratamiento, realizar una cirugía o dar monitoreo a la progresión de patologías como las cataratas. (35)

a. Test de Snellen

Es un examen oftalmológico diseñado para evaluar la agudeza visual. Fue diseñado en 1862 por el oftalmólogo holandés Herman Snellen, esta prueba busca que el paciente identifique correctamente las letras en una gráfica conocida como gráfica de Snellen o tabla de Snellen. Las letras que se muestran van disminuyendo de tamaño según el nivel donde se encuentren, a estas letras se le conocen como optotipos. Los optotipos de Snellen son los más conocidos y usados por los oftalmólogos, se caracterizan por tener una geometría simple pero particular, el grosor de los trazos es igual al grosor de los espacios en blanco entre ellos y la altura y anchura de cada letra es cinco veces el grosor de los trazos que se corresponde a un ángulo visual de 5 minutos de arco. (38) La agudeza visual se expresa

en una fracción matemática (quebrado) el numerador (distancia que se encuentra la cartilla del paciente) y el denominador (la distancia a la que puede leer la última línea de la cartilla), para las distancias Snellen usaba originalmente los metros como referencia, pero en países como en Estados Unidos se utiliza la medición en pies de 400, 200, 100, 70, 50, 40, 30 y 20 (de menor a mayor agudeza visual), y en países europeos se usa la escala decimal que correspondería a la agudeza visual de 0,05; 0,1; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 y 1,0, respectivamente y 1,0; (39)

La tabla optométrica generalmente se sitúa a 6 metros de distancia del paciente; cuando la persona puede ver las letras del tamaño que le corresponde ver a 6 metros, se dice que tiene una visión 6/6 (20/20) , valor que corresponde a una agudeza visual normal mientras más próximo este la razón a la unidad. El motivo por el cual se ubica la tabla a esta distancia es para evitar estimular la acomodación u ocasionar errores en el tamaño relativo de la imagen que puedan afectar la correcta medida de la agudeza visual e incluso el valor de la refracción. (40)

b. Test de agudeza visual LogMAR: (38)

En la actualidad se viene reemplazando el test de agudeza visual Snellen por el de LogMAR; gracias a sus características de diseño, que ofrece una mayor exactitud de los valores obtenidos, permitiendo una mayor precisión clínica y su uso idóneo para aplicarlo tanto en la práctica clínica (para medición de la agudeza visual), como en investigación por su reproducibilidad. Por lo que se considera el Gold estándar para la medición de la visión lejana.

El valor MAR (mínimo ángulo de resolución) es el mínimo separable que se refiere a dos objetos visibles que deben subtender un ángulo mínimo de un minuto para ser vistos como distintos, expresando la AV en minutos de arco. Se calcula con la inversa del valor decimal de la AV, así, para una agudeza visual de 20/20 el MAR será de 1', para 20/40 de 2' y así sucesivamente

Por su parte los test con progresión logarítmica LogMAR, consiste en una progresión de 0,1 unidades logarítmicas en el tamaño de las letras entre líneas, presenta 5 letras por línea de optotipos y la misma separación entre líneas y optotipos. Cada optotipo tiene un valor asignado de 0,02 unidades logarítmicas ($0,02 \times 5 = 0,1$). Por lo tanto, el logaritmo del MAR (LogMAR) se calcula realizando esta operación matemática: Para una AV de 20/20 el $MAR = 1$ y el $LogMar = \log_{10}(1,0) = 0$. Por lo tanto, en la notación LogMar la AV normal es 0.

c. Técnica para medir la agudeza visual de lejos:

El paciente está sentado frente a la cartilla o el proyector de optotipos a 6 m, el primer ojo (el izquierdo) es ocluido, luego el paciente comenzará a leer desde la primera línea con letras (pueden ser números o figuras) de diferentes tamaños y en forma decreciente, hasta terminar en las líneas de menor tamaño, posteriormente se procede a hacer lo mismo en el otro ojo (derecho) sin corrección; pero si la persona utiliza lentes, se tomará la agudeza visual no corregida y corregida.(1)

Luego si la persona no puede visualizar las letras grandes en la cartilla de optotipos, se le mostrará los dedos de la mano a una distancia aproximada de 0,50 m; su visión será de cuenta dedos si los puede ver, si no logra ver los dedos se moverá las manos

delante de sus ojos hacia ambos lados o de arriba abajo, si ve los movimientos de la mano su visión será de movimientos de manos; si aun así no puede ver los movimientos de la mano, se coloca frente a sus ojos una fuente de luz en los distintos puntos cardinales del ojo (arriba, abajo, adentro y afuera), si puede ver la luz su visión será de percepción luz, pero si aún el paciente no percibe la luz se considerara que tiene visión cero o ceguera.(18)

c. Técnica para la toma de la agudeza visual para cerca:

Para medir la agudeza visual de cerca se recomienda una distancia que corresponde a la longitud de los brazos del paciente, sin embargo, la mayoría de oftalmólogos consideran 40 cm la distancia estándar. No existe una técnica establecida para determinar la agudeza visual de cerca, no obstante, el método más usado es la cartilla de Jaeger que muestra textos impresos a letras de distintos tamaños, sin embargo, otros desaconsejan esta cartilla como método para medir la agudeza visual de cerca. Las escalas más recomendadas suelen ser la escala métrica o la de puntos, indicando la distancia de presentación del test, también hay otros test que consisten en figuras, letras, palabras, frases o párrafos similares a los que se encuentran en periódicos o libros. (40)

En persona con problemas para leer (analfabetas) se recomienda usar otra prueba como el “Test de Landolt” o el Test de “Lea GRATINGS”, que se usa en niños o adultos con discapacidades. (38)

2.2.3.2 Deficiencia visual

La deficiencia visual se define como la alteración del sistema visual tanto en estructura y función, que genera gran impacto en la vida diaria normal de quien la padece con limitaciones en la realización de actividades cotidianas y específicas como dificultad para leer, problemas para conducir, reconocer rostros, etc. (38)

A nivel mundial, se calcula que aproximadamente existen 1300 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia visual. Con respecto a la visión de lejos, 188,5 millones de personas tienen una deficiencia visual moderada, 217 millones deficiencia visual moderada a grave y 36 millones son ciegos (41). Por otro lado, 826 millones de personas padecen una deficiencia de la visión de cerca.(42)

En América Latina y el Caribe se estima que existen 9.2 millones de personas con baja visión y 1.7 millones de ciegos, la prevalencia varía con el grado de desarrollo socio económico de cada país, 90 % de esta población se encuentra en países subdesarrollados, en donde según estudios la probabilidad de quedar ciego es 10 veces mayor que en países industrializados. La mayor parte de las personas que padecen de ceguera y de discapacidad visual son mayores de 50 años, siendo las principales causas los errores refractivos y la catarata (30,43).

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) clasifica la deficiencia visual en dos grupos según el tipo de visión: de lejos y de cerca.(43)

Deficiencia de la visión de lejos:

- Leve: agudeza visual inferior a 6/12

- Moderada: agudeza visual inferior a 6/18
- Grave: agudeza visual inferior a 6/60
- Ceguera: agudeza visual inferior a 3/60

Deficiencia de la visión de cerca: Agudeza visual de cerca inferior a N6 o N8 a 40cm con la corrección existente.¹

La Organización Mundial de la Salud posee su propia clasificación de agudezas visuales ordenándolas en rangos para determinar el grado de discapacidad visual, de la siguiente manera: (43)

- < 20/40 a 20/60 como discapacidad visual leve
- < 20/60 a 20/ 200 como discapacidad visual moderada
- < 20/200 a 20/400 como discapacidad visual grave
- < 20/400, cuenta dedos (CD), movimientos de manos (MM), percepción de luz (PL) y ausencia de percepción de luz (NPL) como discapacidad visual muy grave o ceguera.

¹ Notación N: Utiliza el tipo de letra Times New Roman y es la prueba estándar en el Reino Unido y Australia, 1 punto = 1/72 pulgadas y equivalente a 0,353 mm. Las tarjetas de notación N se utilizan para determinar si la visión de cerca es la adecuada para la mayoría de las tareas y sobre todo leer. (41)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 Operacionalización de variables:

VARIABLES	INDICADOR	CATEGORIA	ESCALA
SEXO	Género	<ul style="list-style-type: none"> - Femenino - Masculino 	Nominal Dicotómica
EDAD	Fecha de Nacimiento	No aplica	Numérica
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ < 60 años - No adulto mayor ▪ 61 – 74 años – Adulto mayor ▪ ≥ 75 años – Adulto Frágil 	Ordinal
PROCEDENCIA	Jurisdicción geográfica de residencia	<ul style="list-style-type: none"> - Urbano - Rural 	Nominal
COMORBILIDADES SISTÉMICAS	Morbilidad asociada	<ul style="list-style-type: none"> - Hipertensión Arterial - Diabetes Mellitus Tipo II - Artritis Reumatoide - Asma Bronquial - Ninguno 	Nominal
NÚMERO DE COMORBILIDADES ASOCIADAS	Suma de las morbilidades antes del ingreso a cirugía	<ul style="list-style-type: none"> - 0: Sin comorbilidades - 1: 1 comorbilidad - 2 :2 comorbilidades 	Ordinal
ANTECEDENTES OCULARES	Enfermedades oculares previas según historia clínica	<ul style="list-style-type: none"> - Retinopatía diabética - Retinopatía hipertensiva - Alergia ocular - Trauma ocular - Glaucoma - Cirugía previa - Ninguno 	Nominal
COMPROMISO OCULAR	Número de ojos afectados	<ul style="list-style-type: none"> - 1 (Unilateral) - 2 (Bilateral) 	Nominal

TIPO DE CATARATA SEGÚN ETIOLOGIA	Clínico, según Clasificación *INO	<ul style="list-style-type: none"> - Senil - Congénita - Traumática - Metabólica - Secundaria 	Nominal
TIPO DE CATARATA SEGÚN GRADO DE MADUREZ	Clínico, según Clasificación ² INO	<ul style="list-style-type: none"> - Inmadura - Evolutiva - Madura - Hipermadura 	Nominal
OJO OPERADO	Ojo operado por catarata	<ul style="list-style-type: none"> - Izquierdo - Derecho 	Nominal
AGUDEZA VISUAL	Agudeza visual según Test de Snellen, antes y después (séptimo día) de la cirugía.	<ul style="list-style-type: none"> - 20/20 - 20/25 - 20/30 - 20/40 - 20/50 - 20/60 - 20/70 - 20/100 - 20/200 - 20/400 - Cuenta dedos, Movimiento Manos, Percepción de Luz, No Percepción de Luz 	Ordinal
	Agudeza visual según Test de escala logarítmica (LogMAR) antes y después (séptimo día) de la cirugía.	<ul style="list-style-type: none"> - 0.0 - 0.1 - 0.18 - 0.3 - 0.4 - 0.48 - 0.6 - 0.7 - 1.0 - 1.3 - 2.0 - 3.0 	Numérica
		<ul style="list-style-type: none"> - Agudeza visual buena o normal (\leq 20/20 -20/40) 	Nominal

DISCAPACIDAD VISUAL	Clasificación de discapacidad visual según la OMS, antes y después (séptimo día) de la cirugía	<ul style="list-style-type: none"> - Discapacidad visual leve (< 20/40 – 20/60) - Discapacidad visual moderada (< 20/60 - 20/ 200) - Discapacidad visual grave (< 20/200 – 20/400) - Discapacidad visual muy grave o ceguera (< 20/400, CD, MM, PL, NPL) 	
COMPLICACIONES POST OPERATORIAS	Presencia o ausencia de complicaciones después de la cirugía	<ul style="list-style-type: none"> - Sí - No 	Nominal
TIPO DE COMPLICACIONES POST OPERATORIAS	Tipo de complicación registrado en la historia clínica.	Edema corneal, Hifema, Endoftalmitis, Ruptura de cápsula posterior, Opacidad capsular posterior, Queratitis, etc.	Nominal
APARICIÓN DE LA COMPLICACIÓN POSTOPERATORIA	Día en que aparece la complicación postoperatoria	<ul style="list-style-type: none"> - Primer día (Inmediata) - Séptimo día (Tardía) 	Nominal
MEJORA CLÍNICA POSTOPERATORIA	Se utilizó el estudio de Lai et al. (44) En el que se consideró mejora postoperatoria a aquellos pacientes que disminuyeron su discapacidad visual.	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora - No mejora 	Nominal

² INO: Instituto Nacional de Oftalmología

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño de investigación

Se realizó un estudio observacional, analítico de corte longitudinal retrospectivo.

4.2 Ámbito de estudio

El ámbito de estudio es el consultorio de oftalmología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna, hospital de nivel II-2, perteneciente a la Dirección Regional de Salud Tacna, fue inaugurado el 28 de agosto de 1954. Está ubicado en la Calle Blondel s/n, distrito de Tacna, provincia de Tacna, departamento de Tacna.

4.3 Población y muestra

Se revisó un total de 221 historias clínicas de pacientes operados de catarata entre los años 2017-2019 (tabla 1), de las cuales se trabajó con 189 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión (se excluyeron un total de 32 pacientes).

No se consideró el cálculo del tamaño de la muestra, puesto que el estudio incluyó a todos los integrantes de la población que cumplieron los criterios de selección.

4.3.1 Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados de catarata en el consultorio de oftalmología y que se hayan sometidos a cirugía de catarata en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante el período 2017 - 2019.
- Pacientes sometidos a cirugía de catarata que hayan acudido a mínimo dos controles postoperatorios, en el consultorio de oftalmología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna.
- Pacientes con historia clínica que tenga los datos necesarios para el estudio y letra legible.

4.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con un único control postoperatorio.
- Pacientes cuyos datos necesarios para el estudio estén incompletos o ilegibles en las historias clínicas.
- Pacientes operados de catarata fuera del período de años 2017 - 2019.

4.4 Instrumentos de recolección de datos

Se procedió a la coordinación y trámite administrativo respectivo para obtener la autorización y permisos para la realización del estudio. La recolección de la información se realizó a través de una ficha de recolección de datos (Anexo 1), que fueron llenados por el investigador, cuyos datos se obtuvieron de las historias clínicas de los pacientes que fueron operados de catarata del 01 de Enero de 2017 al 31 de Diciembre del 2019, agrupando la información según las variables incluidas en el presente trabajo. El instrumento no requiere validación por tratarse de ficha de recolección de datos.

Para la evaluación de la visión de los pacientes, se empleó el Test de Snellen (Anexo 2) para determinar la agudeza visual, que fue desde 20/20 hasta 20/400, posteriormente cada agudeza visual fue convertida a la escala logarítmica de LogMAR para el análisis estadístico (Anexo 3); para las

agudezas visuales más bajas catalogadas como cuenta dedos (CD), movimiento de manos (MM), percepción luminosa (PL) y ausencia de percepción de luz (NPL), se consideró los valores de 20/2000 para CD y 20/20000 para MM, PL Y NPL, se utilizaron los denominadores de cada fracción para el análisis estadístico. La notación logarítmica (LogMAR), utilizada para la visión correspondiente a CD fue el valor de 2.0 y para MM, NPL y PL fue 3.0. (45,46)

CAPÍTULO V

4.5 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

Una vez extraídos de las historias clínicas, los datos requeridos para el estudio, y recolectados en nuestro instrumento, fueron ingresados en el programa Microsoft Office Excel 2016, allí se clasificaron de forma ordenada, luego se continuo con la filtración y depuración de los datos incongruentes y que no correspondían a los requeridos. Todos los datos se ingresaron al programa estadístico Stata versión 16, en donde se realizó un segundo control de calidad.

4.5.1 Estadística descriptiva:

Las variables categóricas se describieron en frecuencias y porcentajes. Las variables numéricas fueron evaluadas según normalidad utilizando la prueba estadística Shapiro Wilk. Cuando presentaban una distribución normal, se presentaron en su media y desviación estándar (DS), en su defecto se presentaron en su mediana y rango intercuartílico (RIC).

4.5.2 Estadística Inferencial:

El desenlace (mejora postoperatoria) al ser una variable categórica dicotómica, cuando se la comparó en el análisis bivariado con otra variable categórica, se empleó la prueba estadística Chi² o Exacta de Fisher según los valores esperados. Cuando se comparó con las variables cuantitativas se utilizó la prueba estadística U de Mann-Whitney ya que estas tenían una distribución asimétrica. Para hallar los factores de riesgo de no mejora postoperatoria de cirugía de catarata, se emplearon modelos de regresión de Poisson crudo y ajustado. En un primer lugar se evaluó a cada variable con el desenlace en el análisis crudo, las variables que estuvieron asociadas ($P < 0,05$) fueron seleccionadas para ingresarlas al análisis ajustado, hallándose los riesgo relativo (RR) y sus respectivos intervalos de confianza (IC) del 95%.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

Tabla 1: Distribución de frecuencias según año de diagnóstico de pacientes con catarata y su comparación con la frecuencia de cirugías de catarata realizadas en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna durante los años 2017 – 2019.³

AÑO	Casos de Catarata %	Pacientes operados %	Pacientes no operados %
2017	225 (38.07)	72 (32.00)	153 (68.00)
2018	190 (32.15)	75 (39.47)	115 (60.53)
2019	176 (29.78)	74 (42.04)	102 (57.95)
Total	591 (100.00)	221 (37.39)	370 (62.61)

En este cuadro observamos que durante los años 2017 al 2019, un total de 591 personas fueron diagnosticadas con catarata en el hospital Hipólito Unanue de Tacna. Además, hubo una mayor frecuencia de diagnósticos de catarata en el año 2017 con el 38.07%, seguido del año 2018 con 32.15% y 2019 con 29.79%. Durante los años 2017 al 2019 se realizaron 221 cirugías de cataratas que representaban el 37.39% de pacientes diagnosticados. El año en que mas cirugías se realizó fue en el 2018 con 75 intervenciones por catarata.

³ Este cuadro representa solo un cuadro de frecuencias de la patología y su cirugía, en el intervalo de tiempo del estudio, mas no representa la población con la que se trabajó en esta investigación .

Tabla 2: Características epidemiológicas de la población de estudio y comparación según mejora clínica postoperatoria de cirugía de catarata, en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017 - 2019

Variable	N=189 (%)	No mejoró (n=51)	Mejóro (n=138)	Valor P
Sexo				0.574 ^a
Femenino	90 (47.62)	26 (28.89)	64 (71.11)	
Masculino	99 (52.38)	25 (25.25)	74 (74.75)	
Edad (años)	72 (64-77)*	75 (67-79)*	71 (61-75)*	0.007 ^b
Edad (cat)				0.021 ^a
▪ <60 (adulto no mayor)	36 (19.05)	6 (16.67)	30 (83.33)	
▪ 61-74 (adulto mayor)	86 (45.50)	19 (22.09)	67 (77.91)	
▪ ≥75 (adulto frágil)	67 (35.45)	26 (38.81)	41 (61.19)	
Procedencia				0.505 ^a
Urbano	161 (85.19)	42 (26.09)	119 (73.91)	
Rural	28 (14.81)	9 (32.14)	19 (67.86)	

* Mediana (RIC) ^a Prueba estadística Chi² ^b Prueba estadística U de Mann-Whitney
Cat: Variable categórica

Observamos que, de los 189 pacientes del estudio, en su mayoría fueron varones con el 52.38%, de ellos el 74.75% mostraron mejoría y el 25.25% no mejoró. Del total de mujeres (47.62%), las que no mejoraron representaron un 28,89%. La mediana de edad de la población fue 72 años (RIC 64-77), y se vio que los pacientes que no mejoraron después de la cirugía, tuvieron una mediana de edad de 75 años (RIC 67-79), que fue mayor a la mediana de edad de los pacientes que si mejoraron, y esto fue estadísticamente significativo (p=0.007). Al agrupar a los pacientes según categoría de edad, se vio que en su mayoría eran adultos mayores (45.50%), seguido de adultos frágiles con el 35.45% y adultos no mayores con el 19.05%. Y que conforme el rango de edad era menor (< 60 años) había mayor mejoría. Finalmente, el 85.19% de pacientes eran procedentes de la zona urbana, que mostraron una mejoría en el 73.91%, por su parte los de la zona rural representaban un 14.81% y una mejoría en el 67.86% de ellos. (Tabla 1)

Tabla 3: Comorbilidades de la población de estudio y comparación según mejora clínica postoperatoria de cirugía de catarata, en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años

2017 - 2019

Variable	N=189 (%)	No mejoró (n=51)	Mejóro (n=138)	Valor P
Hipertensión Arterial				0.024 ^a
No	114 (60.32)	24 (21.05)	90 (78.95)	
Sí	75 (39.68)	27 (36.00)	48 (64.00)	
Diabetes Mellitus tipo 2				0.796 ^a
No	142 (75.13)	39 (27.46)	103 (72.54)	
Sí	47 (24.87)	12 (25.53)	35 (74.47)	
Artritis Reumatoide				0.005 ^b
No	185 (97.88)	47 (25.41)	138 (74.59)	
Sí	4 (2.12)	4 (100.00)	0 (0.00)	
Asma Bronquial				0.998 ^b
No	184 (97.35)	50 (27.17)	134 (72.83)	
Sí	5 (2.65)	1 (20.00)	4 (80.00)	
N° de comorbilidades asociadas	1 (0-1)*	1 (0-1)*	0 (0-1)	0.061 ^c
N° de comorbilidades asociadas				0.134 ^a
0	93 (49.21)	19 (20.43)	74 (79.57)	
1	62 (32.80)	21 (33.87)	41 (66.13)	
2	34 (17.99)	11 (32.35)	23 (67.65)	

* Mediana (RIC) ^a Prueba estadística Chi2 ^b Prueba estadística exacta de Fisher ^c Prueba estadística U de Mann-Whitney

Las comorbilidades más frecuentes de la población de estudio fueron HTA (39.68%) y DM2 (24.87%). La mediana del número de comorbilidades fue de 1 (RIC: 0-1), sin embargo, la mayoría de los pacientes no tenía ninguna comorbilidad (49.21%). La proporción de pacientes que no mejoraron fue mayor dentro de aquellos que tenían HTA (36.00%) , respecto a los que no (21.05%), siendo esto estadísticamente significativo (p=0.024). Todos los pacientes con Artritis reumatoide no mejoraron después de la cirugía (p=0.005). No hubo diferencia significativa de mejoría, entre los pacientes que tenían DM2 (74.47%) y los que no (72.54%), de igual manera con los pacientes que tenían Asma Bronquial (2.65%).

Tabla 4: Antecedentes oculares de la población de estudio y comparación según mejora clínica postoperatoria de cirugía de catarata, en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017 - 2019

Variable	N=189 (%)	No mejoró (n=51)	Mejóro (n=138)	Valor P
Retinopatía Diabética				0.769 ^a
No	173 (91.53)	46 (26.59)	127 (73.41)	
Sí	16 (8.47)	5 (31.25)	11 (68.75)	
Retinopatía Hipertensiva				0.295 ^b
No	185 (97.88)	49 (26.49)	136 (73.51)	
Sí	4 (2.12)	2 (50.00)	2 (50.00)	
Trauma ocular				0.998 ^b
No	187 (98.94)	51 (27.27)	136 (72.73)	
Sí	2 (1.06)	0 (0.00)	2 (100.00)	
Glaucoma				0.089 ^b
No	177 (93.65)	45 (25.42)	132 (74.58)	
Sí	12 (6.35)	6 (50.00)	6 (50.00)	
Cirugía ocular Previa				0.998 ^b
No	184 (97.35)	50 (27.17)	134 (72.83)	
Sí	5 (2.65)	1 (20.00)	4 (80.00)	
Antecedente Ocular				0.159 ^a
0	150 (79.37)	37 (24.67)	113 (75.33)	
1	39 (20.63)	14 (35.9)	25 (64.1)	

^a Prueba estadística Chi² ^b Prueba estadística exacta de Fisher

La mayoría de los pacientes evaluados no tuvo un antecedente ocular, pero dentro de los que, si tuvieron al menos uno, los más frecuentes fueron la Retinopatía Diabética (8.47%) y el Glaucoma (6.35%). El 68.75% de pacientes que tenían Retinopatía Hipertensiva mejoraron, mientras que el 31,25%, no. La mitad de los pacientes que tenían Glaucoma mejoraron, de igual manera los que tenían Retinopatía Hipertensiva (2.12%). Todos los pacientes que tuvieron como antecedente Trauma ocular que representaban el 1.06%, mejoraron. (Tabla 3)

Tabla 5: Características oculares de la población de estudio y comparación según mejora clínica postoperatoria de cirugía de catarata, en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017 - 2019

Variable	N=189 (%)	No mejoró (n=51)	Mejóro (n=138)	Valor P
Compromiso				0.386 ^a
Unilateral	117 (61.90)	29 (24.79)	88 (75.21)	
Bilateral	72 (38.10)	22 (30.56)	50 (69.44)	
Tipo de catarata según etiología				
Senil				0.780 ^b
No	17 (8.99)	5 (29.41)	12 (70.59)	
Sí	172 (91.01)	46 (26.74)	126 (73.26)	
Metabólico				0.704 ^b
No	180 (95.24)	48 (26.67)	132 (73.33)	
Sí	9 (4.76)	3 (33.33)	6 (66.67)	
Traumático				0.662 ^b
No	183 (96.83)	49 (26.78)	134 (73.22)	
Sí	6 (3.17)	2 (33.33)	4 (66.67)	
Secundario				0.998 ^b
No	188 (99.47)	51 (27.13)	137 (72.87)	
Sí	1 (0.53)	0 (0.00)	1 (100.00)	
Congénito				0.998 ^b
No	188 (99.47)	51 (27.13)	137 (72.87)	
Sí	1 (0.53)	0 (0.00)	1 (10.00)	
Tipo de catarata según madurez				0.231 ^b
Evolutivo	3 (1.59)	2 (66.67)	1 (33.33)	
Madura	162 (85.71)	44 (27.16)	118 (72.84)	
Hípermadura	24 (12.10)	5 (20.83)	19 (79.17)	
Ojo operado				0.033 ^a
Derecho	87 (46.03)	17 (19.54)	70 (80.46)	
Izquierdo	102 (53.97)	34 (33.33)	68 (66.67)	

^a Prueba estadística Chi2 ^b Prueba estadística exacta de Fisher

Aquí vemos que los pacientes que presentaron catarata en un solo ojo (unilateral), que fueron el 61.90% del total, mejoraron en mayor proporción (75.21%) en comparación a los que tenían catarata en ambos ojos (69.44%). Respecto al tipo de catarata según etiología, la mayoría de las cataratas que se intervinieron, fueron casos de tipo senil (91.01%). Solo hubo 1 solo caso de catarata congénita y de catarata secundaria, que se debió al uso de corticoides. En cuanto al tipo de catarata según madurez, predominó la tipo madura, con el 85.71%), seguido de la

hipermadura (12.10%), quien mostró mayor mejoría (79.17%). No se encontró casos de catarata inmadura que se hayan intervenido.

El ojo mayormente operado fue el izquierdo (53.97%), pero fue el ojo derecho (46.03%) quien presentó una mayor de mejoría con el 80.46%, y esto para nuestro estudio fue estadísticamente significativo ($p=0.033$).

Tabla 6: Complicaciones post quirúrgicas de la población de estudio y comparación según mejora clínica postoperatoria de cirugía de catarata, en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017 – 2019

Variable	N=189 (%)	No mejoró (n=51)	Mejóro (n=138)	Valor P
Complicación				0.007 ^a
No	66 (34.92)	10 (15.15)	56 (84.85)	
Sí	123 (65.08)	41 (33.33)	82 (66.67)	
Aparición³				0.003 ^b
Inmediata	111 (90.24)	34 (30.63)	77 (69.37)	
Tardía	12 (9.76)	7 (58.33)	5 (41.67)	
Edema corneal				0.720 ^b
No	93 (49.21)	24 (25.81)	69 (74.19)	
Si	96 (50.79)	27 (28.13)	69 (71.88)	
Grados de edema corneal				<0.001 ^a
Leve	33 (34.38)	2 (6.06)	31 (93.94)	
Moderado	24 (25.00)	3 (12.50)	21 (87.50)	
Severo	39 (40.63)	22 (56.41)	17 (43.59)	
Ruptura de capsula posterior				0.463 ^b
No	179 (94.71)	47 (26.26)	132 (73.74)	
Sí	10 (5.29)	4 (40.00)	6 (60.00)	
Hifema				0.123 ^b
No	184 (97.35)	48 (26.09)	136 (73.91)	
Sí	5 (2.65)	3 (60.00)	2 (40.00)	
Opacificación de capsula posterior				0.998 ^b
No	186 (98.41)	50 (26.88)	136 (73.12)	
Sí	3 (1.59)	1 (33.33)	2 (66.67)	
Endoftalmítis				0.295 ^b
No	185 (97.88)	49 (26.49)	136 (73.51)	
Sí	4 (2.12)	2 (50.00)	2 (50.00)	
Queratitis				0.061 ^b
No	185 (97.88)	48 (25.95)	137 (74.05)	
Sí	4 (2.12)	3 (75.00)	1 (25.00)	
Iridociclítis				0.270 ^b
No	188 (99.47)	50 (26.60)	138 (73.40)	
Sí	1 (0.53)	1 (100.00)	0 (0.00)	

^a Prueba estadística Chi2 ^b Prueba estadística exacta de Fisher

⁴ El número total de complicaciones tempranas y tardías es igual al total de los pacientes que presentaron complicaciones

Observamos que el 65.08% de los pacientes presentó algún tipo de complicación postoperatoria, que se asoció a una menor mejoría (66.67%), respecto a los que no presentaron complicación alguna, y esto fue estadísticamente significativo ($p=0.007$). El edema corneal fue la complicación postoperatoria más frecuente con el 50.79%, que se presentó de manera inmediata, donde se vio que, a mayor severidad del edema, la proporción de mejoría es menor ($p=0.001$). La segunda complicación más frecuente fue la ruptura de capsula posterior con el 5.29%, seguido del hifema (2.65%). Aunque se presentaron poco casos de complicaciones tardías (9.76%), su aparición se asoció a una mayor proporción de pacientes que no mejoraron ($p=0.003$), de estos la queratitis y la endofalmitis fueron las más frecuentes con el 2.12% cada una. (Tabla 5)

Tabla 7: Descripción de la agudeza visual y grado de discapacidad antes y al séptimo día postoperatorio de la cirugía de catarata, en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, años 2017 – 2019

Variable	Pre-Cirugía (N=189)	Post-Cirugía (N=189)
Agudeza visual según Test de Snellen	20/2000 (20/2000 - 20/2000) *	20/100 (20/60-20/200) *
Agudeza visual según Log-Mar	2.07 (+-0.62) ^a	0.86 (+-0.52) ^a
Grados de discapacidad		
Normal o Buena (%)	0	21 (11.11)
Leve (%)	0	46 (24.34)
Moderado (%)	28 (14.81)	87 (46.03)
Grave (%)	2 (1.06)	11 (5.82)
Muy Grave o Ceguera (%)	159 (84.13)	24 (12.70)

***Mediana (RIC) ^a Media y desviación estándar**

En la tabla 6, se observa que la mediana de agudeza visual según Snellen, del total de pacientes en el preoperatorio fue 20/2000 (RIC 20/2000- 20/2000) que corresponde en nuestro estudio a la visión cuenta dedos (Anexo 3) y en el postoperatorio fue de 20/100 (RIC 20/60 -20/200). En la medida según LogMAR el promedio de agudeza visual de los pacientes en el preoperatorio fue 2.07 (DS +- 0.62) y en el postoperatorio 0.86 (DS +-0.52), mostrando una mejoría de 1.21 puntos.

Respecto al grado de discapacidad visual en el preoperatorio hubo una mayor proporción de pacientes que se encontraban en rango de ceguera con el 84.13%. En el postoperatorio la mayoría se encontró con discapacidad visual moderada (46.03%) y 12.70% permaneció con discapacidad muy grave o ceguera. El 11.11% de pacientes alcanzó una agudeza visual normal al séptimo día postoperatorio.

Tabla 8: Análisis de regresión de Poisson para evaluar los factores de riesgo de no mejora después de la cirugía de catarata en la población de estudio

Variable	Modelo crudo		Modelo ajustado	
	cRR (95% IC)	Valor p	aRR (95% IC)	Valor p
Edad				
<60 años	Referencia	-	Referencia	-
60-74 años	1.32 (0.57-3.05)	0.507	1.14 (0.46-2.85)	0.765
>75 años	2.33 (1.05-5.14)	0.036	2.12 (0.81-5.53)	0.122
Hipertensión arterial	1.71 (1.07-2.72)	0.025	1.21 (0.69-2.10)	0.497
Artritis Reumatoide	3.93 (3.07-5.04)	<0.001	2.71 (1.42-5.14)	0.002
Glaucoma	1.96 (1.05-3.66)	0.033	1.13 (0.50-2.57)	0.754
Grado de edema				
Leve	Referencia		Referencia	
Moderado	2.06 (0.36-11.50)	0.409	1.86 (0.35-10.24)	0.458
Severo	9.48 (2.39-37.85)	0.001	8.10 (2.03-32.29)	0.003
Aparición de la complicación				
Inmediata	Referencia	-	Referencia	
Tardía	1.90 (1.09-3.32)	0.023	-	

cRR: Riesgo relativo crudo, aRR: Riesgo relativo ajustado

Los factores de riesgo asociados en la regresión de Poisson crudo a no mejorar luego de la cirugía de catarata en la población de estudio fueron, la edad, hipertensión arterial, artritis reumatoide, glaucoma, los grados de edema, sobre todo cuando este fue severo y la aparición tardía de las complicaciones. Luego de ingresar todas las variables asociadas ($p < 0.05$) al modelo de regresión ajustado, los factores asociados a un mayor riesgo de no mejorar después de la cirugía fueron, tener como comorbilidad de fondo artritis reumatoidea (aRR 2.71; IC del 95% 1.42-5.14) y el edema severo como complicación postquirúrgica, este tuvo un aRR de 8.1 (IC del 95% 2.03-32.29) veces más riesgo de no mejorar pese a la cirugía. (Tabla 5)

DISCUSIÓN

En este estudio más de la mitad de los pacientes, eran varones, en su mayoría adultos mayores, con una mediana de edad de 72 años y procedentes del área urbana. Las comorbilidades más frecuentes de la población fueron la Hipertensión Arterial (39.68%) y la Diabetes Mellitus II (24.87%), y como antecedente ocular la Retinopatía Diabética (8.47%). El tipo de catarata más común fue la senil y según madurez la catarata madura. La mayoría de los pacientes tuvo una complicación luego de la cirugía siendo la más frecuente el edema corneal, en especial de grado severo y este se presentó de manera inmediata. La queratitis y la endoftalmitis fueron las complicaciones tardías más frecuentes. La mediana de la agudeza visual en el preoperatorio según el Test de Snellen fue de 20/2000 (visión cuenta dedos) y su promedio en LogMar fue de 2.07, después de la cirugía se encontró una mediana de agudeza visual de 20/100 y un promedio de LogMar de 0.86. En el análisis multivariado, los factores de riesgo de no mejora en la capacidad visual luego de la cirugía, fueron tener como comorbilidad artritis reumatoide y la presentación del edema corneal severo postquirúrgico.

Encontramos en nuestro estudio que, con respecto al sexo de los pacientes, los varones mostraron mayor mejoría frente a las mujeres, en este punto diversos autores refieren que no existiría diferencia significativa de mejoría entre ambos sexos (45), lo cual concordamos. En cuanto a la frecuencia o predilección de la catarata por alguno de los sexos, la literatura es variada, por lo que diferimos de otros estudios revisados donde el sexo que predominó fue el femenino (23).

A partir de los 50 años comienza un proceso de envejecimiento en todo el organismo, y el cristalino no es ajeno a este proceso, ya que va aumentando en diámetro y grosor, perdiendo poco a poco su transparencia, hasta que termina en una esclerosis que compromete importantemente la capacidad visual (20). El presente estudio confirma que existe una relación directa entre la edad del paciente y la aparición de cataratas, que no solo se asociaría a su frecuencia, sino que

costraría mayor relevancia, al representar un factor de riesgo de no mejora a pesar de la cirugía, que aunque no lo vimos en el modelo ajustado, si encontramos asociación en el modelo de regresión cruda con un mayor riesgo de no mejora (RR: 2.33;IC 95%;1.05-5.14), lo cual coincide con otras investigaciones, como el de Sparrow et al (47) quienes encontraron que la mayor edad se asoció a un resultado de agudeza visual menos favorable (OR: 1,36 ; IC: 95%, 0,91- 2,05) junto a la comorbilidad ocular y la aparición de complicaciones quirúrgicas.

En cuanto a la mayor afluencia de pacientes provenientes del área urbana, se puede explicar porque el Hospital Hipólito Unanue es el único hospital de referencia del en todo el departamento, ubicado en la ciudad, teniendo mayor acceso a la cirugía los que residen en la misma, por otra parte, podría reflejar también las deficiencias del acceso a los servicios de salud en sectores rurales; desafortunadamente no se cuenta con estudios locales para contrastar esta información.

Acerca de las comorbilidades que con más frecuencia aparecieron asociadas a la catarata, éstas tuvieron mayor presencia en adultos mayores, que según explica Joaquín R (48), forma parte del proceso de envejecimiento que propicia su mayor aparición, un ejemplo de ello, son los aumentos en los índices de la presión arterial, cuya persistencia en algunos casos, terminarán desarrollando Hipertensión arterial, que como vimos en nuestro estudio, esta comorbilidad se asoció significativamente, en el modelo de regresión cruda, a una menor mejoría de la agudeza visual en el postoperatorio (RR: 1.71; IC: 95%;1.07 -2.72). Por otra parte respecto a la Diabetes mellitus y su relación con las cataratas Hormigó I et al. (49) mencionan que el riesgo de ceguera y catarata precoz es 25 veces más en los diabéticos, quienes a su vez tienen una mayor posibilidad de resultados adversos luego de la cirugía; riesgo que puede disminuir o incluso desaparecer al tener un buen control de la glicemia.

Pese a los pocos casos de pacientes con catarata que presentaban como comorbilidad la artritis reumatoide, vimos que ninguno de ellos mostraba mejoría en el postoperatorio y que esto fue estadísticamente significativo, que se confirmó cuando se ingresó esta variable el modelo de regresión ajustada, donde también se asoció a un mayor riesgo real de no mejora después de la cirugía (RR:2.71;IC 95%;

1.42-5.14) mostrando una consistente fuerza de asociación, por lo cual podemos afirmar que, presentar como comorbilidad artritis reumatoide tuvo 2.71 veces más riesgo de no presentar mejoría en el postoperatorio. Según García de Oteyza G et al (50) el desarrollo de cataratas es común en la artritis reumatoide, asociado mayormente al uso de corticoides, que sin un adecuado manejo inmunosupresor antes y después de la cirugía, se corre el riesgo de una inadecuada repuesta al trauma quirúrgico gracias a sus factores inmunológicos, provocando complicaciones que afectarían su recuperación visual. Por su parte Pahor et al. (51) utilizando como técnica quirúrgica la Facoemulsificación, vieron que estos pacientes mostraron una mejoría de la agudeza visual en el 95.6% al quinto día postoperatorio. De estos resultados podemos inferir que a lo mejor existe una técnica diferente a la utilizada en nuestro estudio (cirugía de mínima incisión o Mininuc), que sería más beneficiosa en este tipo de pacientes, además tampoco se tuvo información sobre la medicación que recibieron antes de la cirugía, la cual también es un dato relevante. Por ello resaltamos la importancia del estudio de estos pacientes en el preoperatorio y la realización de exámenes auxiliares necesarios (reactantes de fase aguda), a fin de realizar la cirugía en el momento de mínima actividad de la enfermedad.

El tipo de catarata más frecuente encontrado en nuestro estudio fue la catarata tipo senil y madura, respecto a esto, la bibliografía menciona que la mayor frecuencia de un tipo de catarata sobre otra, está principalmente relacionada con la población estudiada, los cuales son adultos mayores en su mayoría, en las que prevalece este tipo de núcleos, por ello que la catarata senil resulta siendo siempre el tipo más frecuentemente diagnosticado (22), dicho análisis concuerda con nuestro estudio en donde la mediana de edad de los pacientes fue de 72 años (RIC 64-77).

Existen investigaciones que afirman que la aparición de complicaciones en el postoperatorio influiría negativamente en el resultado visual (52), lo cual concuerda con nuestros resultados; donde el edema corneal representó la complicación postoperatoria inmediata más frecuente, y que consiste en una falla de la bomba endotelial, producto de la pérdida de células del endotelio corneal tras la cirugía (53); en el presente estudio este hecho cobró importancia debido a que se vio una

fuerte asociación entre su severidad y un peor resultado visual postquirúrgico, con un RR de 8.1 (IC del 95% 2.03-32.29) veces más riesgo de no mejorar pese a la cirugía. Debido a ello, existen investigaciones recientes que recomiendan el uso de oxígeno transcorneal suplementario después de la cirugía, ya que ha demostrado una disminución y recuperación más rápida del edema corneal, a su vez conserva más células endoteliales en comparación a los tratamientos médicos convencionales, como el uso de agentes hipertónicos. (54) Sin embargo, en hospitales donde no se tiene mucha práctica con esta técnica, el uso de la solución salina hipertónica sigue siendo un complemento seguro y eficaz en el manejo del edema corneal (55). En otro reciente estudio como el de Inbal Gazit et al (54) se demostró que el uso de parches oculares en el postoperatorio inmediato, se asoció a un mayor grosor corneal (138 μm) y una peor agudeza visual no corregida (0,61 LogMar), en comparación a los pacientes que solo usaban un protector de plástico (grosor corneal: 70 μm , AV no corregida: 0,38 LogMar), además presentaban una mayor incidencia de edema corneal y por lo tanto una recuperación lenta de la agudeza visual (56). Por ello recomendamos aplicar alguna de estas medidas, ya que vimos que una importante proporción de pacientes presentó edema corneal severo en el postoperatorio, que por el corto tiempo de estudio no se pudo hacer mayor seguimiento, sin embargo, se vio que los casos más leves se resolvieron espontáneamente antes de los 7 días, lo cual coincide con otras literaturas (53).

La agudeza visual en el postoperatorio, es uno de los principales parámetros que determinan el éxito de la cirugía de cataratas (57), que al mes de la cirugía, debería ser $\geq 20/50$ en el 80% (17). Durante nuestro estudio se vio que una importante proporción de pacientes no tenían registro de sus agudezas visuales después del segundo control y otros ya no acudían a sus citas, lo que obstaculizó su seguimiento y por tanto la comparación de nuestros resultados con dichos parámetros. A pesar de ello, nuestros resultados mostraron una gran reducción de casos que se encontraban con ceguera antes de la cirugía, además se obtuvo una mejoría en 1.21 puntos en LogMar, al séptimo día postoperatorio, ligeramente mayor a lo encontrado en la tesis Alvarado A y Monar C (19). Existe otro estudio similar, pero con una menor población, donde se encontró una mayor proporción de pacientes

con agudeza visual $\geq 20/400$ (fuera del rango de ceguera) al octavo día postoperatorio (22). Estos resultados no solo reflejan la mejoría de los pacientes después de la cirugía de catarata, sino que también permite analizar la eficacia de la Técnica Mininuc o cirugía de mínima incisión que se utiliza en los pacientes del Hospital Hipólito Unanue de Tacna; a pesar que en la actualidad la Facoemulsificación se ha convertido en la corriente principal para el tratamiento de las cataratas sobre todo en países desarrollados. En este punto podríamos suponer que la utilización de técnicas más modernas, tendrían resultados más favorables. Por ello en el metaanálisis de Ye et al (58) se buscó comparar la eficacia entre estas dos técnicas, lo cual demostró que no hubo diferencias significativas entre ellas, en cuanto a la mejoría de la agudeza visual no corregida al séptimo día y en la aparición del edema corneal al primer día postoperatorio. Sin embargo, en otro estudio se reportó que a largo plazo los resultados de agudeza visual postoperatoria, son significativamente mejores en los que se sometieron a FACO, pero a su vez presentaban una mayor frecuencia de complicaciones postoperatorias tardías (59). Por todo esto la cirugía de mínima incisión o Mininuc sigue siendo la técnica de elección para el control de la ceguera en los países en desarrollo, donde se considera un procedimiento seguro y rentable con un costo más bajo, y lo más importante, con resultados tan buenos como la facoemulsificación (60).

Este estudio tiene algunas limitaciones. Primero el diseño retrospectivo del estudio hizo que dependiera principalmente de los datos ingresados a mano, en las historias clínicas por parte del personal, lo que ocasionó la pérdida de información que en algunos casos se encontraba incompleta y en otros ilegibles, dificultando la recopilación de datos. Por otra parte, referente al seguimiento postoperatorio, lo ideal hubiese sido tener 3 controles como mínimo, pero como mencionamos una importante cantidad de pacientes abandona el seguimiento después del segundo control, o no se registra las agudezas visuales, y de haber sido estrictos en este punto, se hubiera tenido una mayor cantidad de historias clínicas fuera del estudio. Finalmente, realizar la investigación en el contexto de la pandemia por SARS COV2, fue otra limitación importante, que limitó el rápido acceso al archivo de

historias clínicas (demorando la obtención de los datos) y también afectó la posibilidad de ampliar nuestra población, excluyendo los casos del año 2020, ya que durante ese año hubo una reducción importante de las intervenciones quirúrgicas de catarata junto a una virtualización de las atenciones.

CONCLUSIONES

1. En relación a las características epidemiológicas de los pacientes sometidos a cirugía de catarata, una gran proporción son varones (52.38%), adultos mayores (45.50%) con una mediana de edad de 72 años y procedentes de zonas urbanas en el 85.19%.
2. Respecto a las características clínicas la mayor parte de los pacientes no presentan antecedentes sistémicos (49.21%) ni oculares (79.37%), y de los que sí, la Hipertensión Arterial (39.68%) y la Retinopatía Diabética (8.47%), son las más frecuentes. El ojo mayormente intervenido fue el izquierdo (53.97%). La catarata senil y madura fueron los tipos de catarata que más se diagnosticaron con el 91.01% y 85.71% respectivamente.
3. El promedio de agudeza visual de los pacientes en el preoperatorio fue de 2.07 (promedio LogMar), y después de la cirugía de catarata fue 0.86, con una mediana de agudeza visual de 20/100; el 73.02% mejoró su grado de discapacidad visual.
4. La mayoría de pacientes presentó algún tipo de complicación luego de la cirugía (65.08%), siendo el edema corneal la complicación inmediata más frecuente (50.79%), por otra parte, de las complicaciones que se presentaron tardíamente, la queratitis junto a la endoftalmitis fueron las más frecuentes (2.12%).
5. Los factores de riesgo que se asociaron a la no mejora en la capacidad visual luego de la cirugía, fueron tener como comorbilidad de fondo la artritis reumatoide (aRR 2.71) y la presentación del edema corneal severo (aRR 8.1) en el postquirúrgico.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los oftalmólogos y médicos del primer nivel de atención intensificar campañas de despistaje de discapacidad visual y ceguera por catarata, sobre todo dirigidos a pacientes adultos mayores y de las zonas rurales de la región .
2. Recomendamos realizar tamizajes que incluya la medida de la presión arterial a los pacientes con catarata que lleguen al consultorio de oftalmología para descartar Hipertensión arterial, así como niveles de glucosa para descartar la presencia de Diabetes Mellitus, ya que estas fueron las comorbilidades más frecuentes encontradas en estos pacientes.
3. Se recomienda realizar protocolos de atención y manejo de los pacientes que presenten edema corneal de grado severo en el postoperatorio, y hacer la gestiones para el uso de oxígeno trascorneal suplementario en ellos, ya que ha demostrado mejores resultados en la agudeza visual.
4. Para los pacientes con catarata y enfermedades inmunológicas como la artritis reumatoide se recomienda obtener información de la medicación que usan, en especial de corticoides y solicitar los exámenes necesarios que demuestren una mínima actividad de su enfermedad al momento de la cirugía.
5. Realizar estudios prospectivos y comparativos que involucren un mayor tiempo de seguimiento y con una mayor muestra de pacientes; donde a su vez se puedan comparar con otras técnicas diferentes a la técnica Mininuc con el fin de evaluar su eficacia.
6. Se recomienda un protocolo para el seguimiento de pacientes post operados de catarata, que establezca el registro mínimo de cuatro controles de agudezas visuales post operatorias sugeridos por el MINSA para evaluar el éxito de la cirugía de catarata y su pronóstico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Salazar ME. Estudio Visual en la Unidad Educativa Liceo Naval Evaluación a los estudiantes de Quintos, Sextos, Séptimos y Octavos años de Educación básica [Internet]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito USFQ; 2016 [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5421/1/124394.pdf>
2. Mamani R, Ferrández B. Eficacia de la Facoemulsificación versus la Extracción Extracapsular en pacientes con cataratas [Internet]. [Lima]: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018 [citado 20 de abril de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/2528/TRABAJO%20ACAD%C3%89MICO%20Ferr%C3%A1ndez%20Bertha%20-%20Mamani%20Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la visión [Internet]. Geneva; 2019 [citado 17 de marzo de 2020] p. 180. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-eng.pdf>
4. Rojas N, Barahona M, Alvarado D, Alger J. Catarata, una causa prevenible de ceguera, y las líneas prioritarias de investigación en oftalmología en Honduras. Rev Med Hondur. 2014;82(4):160-3.
5. Organización Panamericana de la Salud. Catarata [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2017 [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13691:prevention-blindness-eye-care-cataracts&Itemid=39604&lang=es
6. Ministerio de Salud. La catarata ocular es la principal causa de ceguera en peruanos mayores de 50 años [Internet]. 2018 [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/20010-la-catarata-ocular-es-la-principal-causa-de-ceguera-en-peruanos-mayores-de-50-anos>
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Perú: Enfermedades no Transmisibles y Transmisibles, 2018 [Internet]. 2019 [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1657/libro.pdf

8. Dirección Regional de Salud Tacna. 80% de problemas de discapacidad visual y ceguera pueden ser evitados [Internet]. 2019. Disponible en: <http://www.diresatacna.gob.pe/nuevo/detallenoticia.php?d=158>
9. Dirección Regional de Salud Tacna. Análisis de Situación de Salud (ASIS) [Internet]. Tacna: Región de Salud Tacna; 2017 [citado 15 de julio de 2020] p. 114. Disponible en: <http://diresatacna.gob.pe/media/ckeditor/files/ASIS-TACNA-2017.pdf>
10. Luzquiñoz D. Eficacia de la técnica quirúrgica Mininuc en la recuperación de la agudeza visual de pacientes con catarata senil en Hospital II Essalud Cajamarca. Año 2013 [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2015 [citado 18 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/209/T%20617.742%20L979%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Hernández H, Hernández J, Ramos M, Fundora Y. Calidad de vida y visual en pacientes operados de catarata por facoemulsificación bilateral simultánea con implante de lente intraocular. Rev Cuba Oftalmol [Internet]. 12 de marzo de 2019 [citado 17 de marzo de 2020];32(2). Disponible en: <http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/311>
12. Popovic M, Campos-Möller X, Schlenker M, Ike I. Eficacia y seguridad de la cirugía de cataratas asistida con Femtolaser comparada con la técnica manual. Ophthalmology. 2016;123:2113-26. Disponible en: <https://www.ofthalmoseo.com/eficacia-y-seguridad-de-la-cirugia-de-cataratas-asistida-con-femtolaser-comparada-con-la-tecnica-manual/>
13. Agencia internacional para la prevención de la ceguera. Situación de la Cirugía de Catarata en América Latina [Internet]. VISIÓN 2020. 2014 [citado 18 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://vision2020la.wordpress.com/2014/07/14/situacion-de-la-cirugia-de-catarata-en-america-latina/>
14. Healthwise. Cirugía de catarata [Internet]. Cigna. 2017 [citado 18 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.cigna.com/individuals-families/health-wellness/hw-en-espanol/temas-de-salud/ciruga-de-catarata-hw36326>
15. García J, Sánchez FJ, Colomer J, Cortés O, Esparza J, Sánchez JG, et al. Valoración de la agudeza visual. Rev Pediatr Aten Primaria. 2016;18:267-74. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000300019
16. Definición de agudeza visual [Internet]. All About Vision. 2019 [citado 21 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.allaboutvision.com/es/examen-ocular/agudeza-visual.htm>

17. Ministerio de Salud. Guía de práctica clínica para tamizaje, detección, diagnóstico y tratamiento de catarata [Internet]. 2009 [citado 19 de abril de 2020]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1750.pdf>
18. Astudillo G. Agudeza visual prequirúrgica y postquirúrgica en cirugía de catarata de mínima incisión en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro Guaranda - de Enero 2011 a Diciembre del 2013 [Internet]. [Ecuador]: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2015 [citado 27 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7324/1/94T00329.pdf>
19. Alvarado A, Monar C. Valoración pre y post operatoria en pacientes adultos mayores con catarata, intervenidos quirúrgicamente con técnica mini-nuc en el hospital Abel Gilbert Ponton. Noviembre del 2016 a febrero del 2017 [Internet]. [Ecuador]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2017 [citado 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/8080/1/T-UCSG-PRE-MED-581.pdf>
20. Oliva JE. Resultados visuales y refractivos en pacientes operados por cataratas en el Hospital de Enseñanza General "Abel Santamaría Cuadrado. Rev Univ Med Pinareña. 2018;14(1):36-44. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump-2018/ump181e.pdf>
21. Vasquez E. Eficacia de la Facoemulsificación Versus la Mininuc en Relación al Astigmatismo Inducido en Pacientes con Cataratas en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren de Setiembre del 2013 a Febrero del 2014 [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015 [citado 25 de marzo de 2020]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9062/Vasquez_g e%20-%20Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Reyes R. Características clínico epidemiológicas y agudeza visual postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía de Catarata mediante técnica extracapsular convencional, del Servicio de Oftalmología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa 2014 [Internet]. Universidad Católica de Santa María; 2015 [citado 18 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3219/70.1989.M.pdf?sequence=1&isAllowed=>
23. Campos E. Estudio comparativo de las complicaciones intraoperatorias en el manejo quirúrgico de la catarata utilizando dos modalidades diferentes: técnica Mininuc y Facoemulsificación realizados en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí Escobedo, Arequipa 2018 [Internet]. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María; 2019 [citado 27 de marzo de 2020]. Disponible en:

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8808/70.2490.M.pdf?sequence=1&isAllowed=>

24. Mendoza K. Evaluación visual posterior a la cirugía de catarata en el Hospital Central FAP, 2018 [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019 [citado 16 de julio de 2020]. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3779/UNFV_MENDOZA_MEDINA_KEVIN_ANTONIO_TITULO_LICENCIADO_2019.pdf?sequence=1
25. Linares G. Complicaciones quirúrgicas de la cirugía de catarata, con la técnica de Mini-Nuc, en el servicio de oftalmología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa período de octubre 2016 a setiembre 2019 [Internet]. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María; 2020 [citado 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/10004/70.2531.M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Pérez R, Vasquez M. Resultados y complicaciones postquirúrgicas de cirugía de catarata por incisión mínima en un hospital de Lima, Perú [Internet]. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020 [citado 16 de julio de 2020]. Disponible en: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/7850/Resultados_Perez_Salvador_Renzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. Hernández F. Estudio prospectivo de la cirugía bilateral de cataratas de forma simultánea y con implante de lente intraocular multifocal comparándola con la cirugía estándar actual. [Internet]. [Madrid]: Universidad Miguel Hernandez; 2015 [citado 19 de abril de 2020]. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3091/1/TD%20Hern%C3%A1ndez%20Pardines%2C%20Fern%C3%A1ndo.pdf>
28. Romero JS. Evolución del ojo [Internet]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2018 [citado 20 de abril de 2020]. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/64161/1/80876259.2018.pdf>
29. Lee C, Afshari N. The global state of cataract blindness: Curr Opin Ophthalmol. 2017;28(1):98-103. Disponible en: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00055735-201701000-00018>
30. Pérez L, Beyris E, Moya M, Gary Y, Samón N. Caracterización de pacientes operados de catarata por la técnica de Blumenthal. MEDISAN. 2014;18(11):1567-75. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v18n11/san121811.pdf>

31. Naya E. Protocolo de enfermería en cirugía de catarata [Internet]. [Valladolid]: Instituto de Oftalmobiología aplicada; 2016 [citado 19 de abril de 2020]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/19326/TFM-H281.pdf;jsessionid=995D399771596E45C6D9FC333D3AF1B0?sequence=1>
32. Jacobs D. Cataract in adults. UpToDate [Internet]. 2020 [citado 8 de abril de 2020]; Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/cataract-in-adults?search=mini%20nuc%20catarata&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
33. Sáez J. Actualización en técnicas de la cirugía de cataratas. Revisión bibliográfica [Internet]. [Valladolid]: Universidad de Valladolid; 2015 [citado 15 de abril de 2020]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14054/TFM-H224.pdf;jsessionid=36D763EC61A516F83786EA40B3F8B54A?sequence=1>
34. Li W, Feng A, Solís L, Fernández-Britto J. Influencia del tabaquismo, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en las enfermedades oftalmológicas. *Rev Cub Oftal.* 2017;30(3):1-14. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v30n3/oft10317.pdf>
35. Beltrán E, García D, Ibáñez E. Riesgo de catarata en fumadores: metaanálisis de estudios observacionales. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2019;94(2):60-74. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0365669118303447>
36. McCreery K. Cataract in children. UpToDate [Internet]. 2020 [citado 8 de abril de 2020]; Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/images/PC/70532/Location_of_cataracts.jpg
37. Vega A. Complicaciones intraoperatorias de la técnica quirúrgica mininuc en pacientes con catarata en el Hospital Essalud II Cajamarca, 2018 [Internet]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2019 [citado 27 de marzo de 2020]. Disponible en: http://190.116.36.86/bitstream/handle/UNC/2665/T016_71207331_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
38. Rodríguez M, Guarnizo N. Test de agudeza visual Snellen y Logmar, comparación de diseño y uso clínico [Internet]. [Buenos Aires]: Universidad de La Salle; 2016 [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1264&context=optometria>

39. Sánchez CR, Rivadeneyra L, González A. Agudeza visual en alumnos de medicina en una universidad privada de Puebla, México. *Rev Méd Risaralda*. 2016;22(2):79-82. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v22n2/v22n2a03.pdf>
40. Martín R, Vecilla G. Agudeza Visual. En: *Manual de Optometría* [Internet]. 2ª. Médica Panamericana; 2018 [citado 12 de mayo de 2020]. p. 38-59. Disponible en: http://www.fisica.uns.edu.ar/albert/archivos/154/491/3286287126_agudeza_visual_martim-y-vecilla.pdf
41. Bourne R, Flaxman S, Braithwaite T, Cicinelli M, Das A, Jonas J, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017;5(9):e888-97. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214109X17302930>
42. Fricke T, Tahhan N, Resnikoff S, Papas E, Burnett A, Ho SM, et al. Global Prevalence of Presbyopia and Vision Impairment from Uncorrected Presbyopia. *Ophthalmology*. 2018;125(10):1492-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161642017337971>
43. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y discapacidad visual [Internet]. 2018 [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
44. Lai FHP, Lok JYC, Chow PPC, Young AL. Clinical Outcomes of Cataract Surgery in Very Elderly Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(1):165-70. Disponible en: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jgs.12590>
45. Mañá LP. Validación de un instrumento de calidad de vida específico para pacientes con discapacidad visual: LOW VISION QUALITY OF LIFE (LVQOL) [Internet]. [España]: Universidad Politécnica de Cataluña; 2019 [citado 26 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/667683/TLPM1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
46. Schulze-Bonsel K, Feltgen N, Burau H, Hansen L, Bach M. Visual Acutities “Hand Motion” and “Counting Fingers” Can Be Quantified with the Freiburg Visual Acuity Test. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006;47(3):1236-40. Disponible en: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2183308>
47. Sparrow JM, Taylor H, Qureshi K, Smith R, Birnie K, Johnston RL. The Cataract National Dataset electronic multi-centre audit of 55 567 operations: risk indicators for monocular visual acuity outcomes. *Eye*. junio de

- 2012;26(6):821-6. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3376295/>
48. Joaquin R. Hipertensión arterial como factor de riesgo en el desarrollo de cataratas en pacientes mayores de 40 años [Internet] [Tesis]. [Trujillo]: Universidad César Vallejo; 2018 [citado 13 de mayo de 2021]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25765/joaquin_tr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 49. Hormigó I., Galindo K., Cárdenas T., León P., Trujillo K., Montero E. Cirugía de catarata en el paciente diabético. *Habana Cuba*. 2015;1(28):88-96. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v28n1/oft10115.pdf>
 50. García de Oteyza G, Gómez A, de la Paz M. Queratolisis tras cirugía de catarata en paciente con enfermedad autoinmune. *Arch Soc Esp Oftalmol*. noviembre de 2017;92(11):535-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0365669117302058>
 51. Pahor D, Pahor A, Gračner B. Postoperative Inflammation after Cataract Surgery in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Ophthalmologica*. 2001;215(3):174-8. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/50853>
 52. Lundström M, Barry P, Henry Y, Rosen P, Stenevi U. Visual outcome of cataract surgery; Study from the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery. *J Cataract Refract Surg*. mayo de 2013;39(5):673-9. Disponible en: <https://journals.lww.com/02158034-201305000-00004>
 53. Sharma N, Singhal D, Nair SP, Sahay P, Sreeshankar S, Maharana PK. Corneal edema after phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol*. diciembre de 2017;65(12):1381-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5742966/>
 54. Gazit I, Dubinsky-Pertzov B, Or L, Pras E, Belkin A, Einan-Lifshitz A. Eye patching after cataract surgery is associated with an increased risk of short-term corneal oedema. *Acta Ophthalmol (Copenh)* [Internet]. febrero de 2021 [citado 16 de junio de 2021];99(1). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aos.14510>
 55. Tzamalís A, Derménoudi M, Diafas A, Oustoglou E, Matsou A, Ziakas N, et al. Safety and efficacy of hypertonic saline solution (5%) versus placebo in the treatment of postoperative corneal edema after uneventful phacoemulsification: a randomized double-blind study. *Int Ophthalmol*. septiembre de 2020;40(9):2139-50. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10792-020-01395-4>

56. Kongsap P. Central corneal thickness changes following manual small incision cataract surgery versus phacoemulsification for white cataract. *Romanian J Ophthalmol.* 2019;63(1):61-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6531777/>
57. Singh K, Misbah A, Saluja P, Singh AK. Review of manual small-incision cataract surgery. *Indian J Ophthalmol.* diciembre de 2017;65(12):1281-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5742955/>
58. Ye Z, He S-Z, Li Z-H. Efficacy comparison between manual small incision cataract surgery and phacoemulsification in cataract patients: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med.* 15 de junio de 2015;8(6):8848-53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4538015/>
59. Nampradit K, Kongsap P. The visual outcomes and complications of manual small incision cataract surgery and phacoemulsification: long term results. *Romanian J Ophthalmol.* 2021;65(1):31-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7995515/>
60. Ruit S, Gurung R, Vyas S. The role of small incision suture-less cataract surgery in the developed world. *Curr Opin Ophthalmol.* enero de 2018;29(1):105-9. Disponible en: https://journals.lww.com/co-ophthalmology/Abstract/2018/01000/The_role_of_small_incision_suture_less_cataract.18.aspx

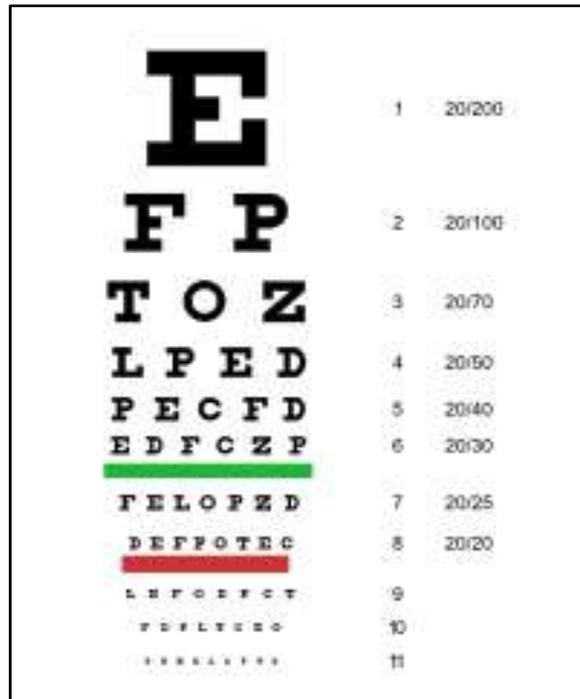
ANEXOS

ANEXO 1:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° de historia clínica:	
Sexo: Masculino () Femenino ()	Edad: (años) < 60 años () 61-74 años () ≥75 años ()
Procedencia: Tacna () Provincias ()	
Antecedentes Patológicos: Diabetes Mellitus () Hipertensión Arterial () Artritis Reumatoide () Asma bronquial () Otros () Ninguno ()	
Antecedentes oculares: Retinopatía diabética () Retinopatía hipertensiva () Alergia ocular () Trauma ocular () Glaucoma () Cirugía previa () Otros () Ninguno ()	
Compromiso ocular: Unilateral () Bilateral ()	Tipo de catarata según madurez: Inmadura () Evolutiva () Madura () Hipermadura ()
Tipo catarata según etiología: Senil () Congénita () Traumática () Metabólica () Secundaria ()	Ojo operado: Izquierdo () Derecho ()
Agudeza visual antes de la cirugía: _____ () < 20/40 – 20/60 (discapacidad visual leve) () < 20/60 -20/ 200 (discapacidad visual moderada) () < 20/200 – 20/400 (discapacidad visual grave) () < 20/400 (ceguera) () CD () MM () PL () NPL	Agudeza visual al primer control postoperatorio: _____ () ≤ 20/20 -20/40 (agudeza visual buena) () < 20/40 – 20/60 (discapacidad visual leve) () < 20/60 -20/ 200 (discapacidad visual moderada) () < 20/200 – 20/400 (discapacidad visual grave) () < 20/400 (ceguera) () CD () MM () PL () NPL
Agudeza visual en el segundo control postoperatorio: _____ () ≤ 20/20 -20/40 (agudeza visual buena) () < 20/40 – 20/60 (discapacidad visual leve) () < 20/60 -20/ 200 (discapacidad visual moderada) () < 20/200 – 20/400 (discapacidad visual grave) () < 20/400 (ceguera) () CD () MM () PL () NPL	Complicaciones postoperatorias: Sí () No () Tipo de complicación: Inmediata () Tardía ()

ANEXO 2



Cartilla de Snellen para medición de agudeza visual (38)

ANEXO 3

EQUIVALENCIAS DE AGUDEZA VISUAL	
Snellen	LogMAR
20/20	0.0
20/25	0.1
20/30	0.18
20/40	0.3
20/50	0.4
20/60	0.48
20/70	0.54
20/100	0.7
20/200	1.0
20/400	1.3
20/2000 (CD)	2.0
20/20000 (MM, PL, NPL)	3.0

Elaboración propia (38)