



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**RESULTADO DE CIRUGÍA MANUAL CON PEQUEÑA INCISIÓN  
VERSUS FACOEMULSIFICACIÓN EN CATARATA  
HOSPITAL NACIONAL SERGIO ERNESTO BERNALES 2019-  
2020**

PRESENTADA POR  
**VLADIMIR BORDA BELIZARIO**

ASESOR  
**MTRO. JORGE LUIS MEDINA GUTIÉRREZ**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
OFTALMOLOGÍA**

**LIMA – PERÚ  
2020**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>





**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**RESULTADO DE CIRUGÍA MANUAL CON PEQUEÑA INCISIÓN  
VERSUS FACOEMULSIFICACIÓN EN CATARATA  
HOSPITAL NACIONAL SERGIO ERNESTO BERNALES 2019-2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
VLADIMIR BORDA BELIZARIO**

**ASESOR  
MTRO. JORGE LUIS MEDINA GUTIÉRREZ**

**LIMA, PERU**

**2020**

## ÍNDICE

	Págs.
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Viabilidad y factibilidad	4
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas	13
2.3 Definición de términos básicos	22
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	24
3.1 Formulación de la hipótesis	24
3.2 Variables y su operacionalización	24
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	27
4.1 Tipos y diseño	27
4.2 Diseño muestral	27
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	28
4.4 Procesamiento y análisis de datos	29
4.5 Aspectos éticos	30
<b>CRONOGRAMA</b>	31
<b>PRESUPUESTO</b>	32
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	33
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumento de recolección de datos	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

La catarata se define como la pérdida de la transparencia irreversible del cristalino que conduce a una discapacidad visual. La etiología es diversa, sin embargo, el envejecimiento es considerado la causa más común (1).

A nivel mundial, la prevalencia de ceguera por catarata sigue siendo elevada. Se estima que 2200 millones de personas tienen deficiencia visual. De estos casos, la deficiencia visual de aproximadamente 1000 millones podría haberse evitado o tratado. De esta cifra, se estima que 65.2 millones representan a las cataratas (2).

En las Américas, en 2010, alrededor de 26 millones de personas sufrían de alguna deficiencia visual, de las cuales 3 millones eran ciegos y la gran mayoría tenía más de 50 años; de esta cifra, el 75% de casos de ceguera fueron a causa de glaucoma y catarata (3); estas siguen siendo la principal causa de ceguera en los países de ingresos medios y bajos (4).

En el Perú, la prevalencia de ceguera es 2% y es la catarata la causa más frecuente. La cobertura disminuida de cirugía de catarata y la mayor expectativa de vida de la población indican que debe incrementarse la capacidad resolutoria a nivel oftalmológico y específicamente en la cirugía de catarata (5), la cual es una de las intervenciones quirúrgicas con mejor costo beneficio en términos de restauración de calidad de vida (6).

En los últimos años, la cirugía de catarata ha experimentado una considerable evolución en cuanto a las técnicas quirúrgicas. La facoemulsificación (PHACO) es el estándar de oro en los países industrializados. Durante la última década, la cirugía manual de catarata con pequeña incisión (MSICS) se ha convertido en una alternativa quirúrgica a la facoemulsificación, parece ser más adecuada en los países que aún se encuentran vías de desarrollo (7, 8).

La calidad de la visión y la rehabilitación temprana son dos de los parámetros clínicos que determinan el éxito de la cirugía de cataratas. Los avances en las técnicas quirúrgicas, la instrumentación y los agentes farmacológicos han contribuido a una revolución en este campo, por lo que la cirugía de cataratas está prácticamente libre de riesgo (9). Sin embargo, el estudio de evaluación rápida de ceguera evitable (ERCE) determinó que, en el Perú, el alto costo de la cirugía de catarata sea considerada como la principal barrera a los servicios quirúrgicos (25.9%) (5, 10).

Del mismo modo, la aplicación de la facoemulsificación en nuestro país se ve restringida principalmente por el alto costo que significa la compra y mantenimiento de los equipos e instrumental adecuados. Por lo tanto, la cirugía manual de catarata con incisión pequeña se ha convertido en la alternativa a la facoemulsificación, debido a que esta técnica presenta bajo costo, rehabilitación temprana y astigmatismo posoperatorio mínimo; además, según la literatura, no existe diferencia significativa en complicaciones o resultados visuales (11).

Estas técnicas presentan dificultades en su disponibilidad y experiencia del cirujano, que varían de acuerdo al país, las cuales están disponibles solo en algunos sectores de nuestro medio; además, se desconoce cuáles son las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias así como el resultado visual final del paciente en nuestro hospital. Por ello, el presente estudio brindará información acerca de cada las principales complicaciones y el resultado visual de cada uno de los procedimientos quirúrgicos usados en la cirugía de catarata en el Hospital Nacional Sergio Ernesto Bernales.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los resultados posquirúrgicos de aquellos pacientes que fueron sometidos a cirugía manual de catarata de pequeña incisión versus la de facoemulsificación en el tratamiento de catarata, en el Hospital Nacional Sergio Bernales, entre los años 2019-2020?

## **1.3 Objetivos**

### **Objetivo general**

Comparar los resultados posquirúrgicos de los pacientes que fueron sometidos a cirugía manual de catarata de pequeña incisión versus la de facoemulsificación en el tratamiento de catarata, en el Hospital Nacional Sergio Bernales, entre los años 2019-2020.

### **Objetivos específicos**

Describir las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes que se sometieron a cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de catarata.

Establecer los resultados refractivos (agudeza visual y astigmatismo inducido) posquirúrgica en los pacientes que se sometieron a la cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.

Identificar las complicaciones intraoperatorias y posquirúrgicas en pacientes que se sometieron a la cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.

Comparar las complicaciones intraoperatorias y posquirúrgicas de pacientes que se sometieron a la cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.

Determinar la asociación entre los tipos de complicación de pacientes que se sometieron a cirugía manual de pequeña incisión y los de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.

#### **1.4 Justificación**

La cirugía de catarata es el procedimiento más realizado por oftalmólogos y es uno de los actos quirúrgicos con mejor costo beneficio en términos de restauración de calidad de vida. Actualmente, en nuestro medio la cirugía manual de cataratas con incisión pequeña (MSICS) ofrece ventajas similares a la PHACO, con los méritos de una aplicabilidad más amplia, menos tiempo, una curva de aprendizaje más corta y menor costo. La técnica de MSICS es realizada en la mayoría de hospitales y la facoemulsificación es realizada solo en algunos de estos a nivel nacional, debido a que la adquisición y el mantenimiento del equipo demandan un mayor costo.

Es por ello, que Perú, al ser un país en vías de desarrollo, es necesario conocer cuál de estas dos técnicas presenta un mejor resultado visual, lo que generaría la interrogante de si es necesario la adquisición de más equipos de facoemulsificación para el tratamiento de catarata en el Hospital Sergio Bernales.

#### **1.5 Viabilidad y factibilidad**

Este estudio es viable, pues se tiene el permiso del servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio Ernesto Bernales para recolectar los datos, pues presenta gran demanda de pacientes con diagnóstico de cataratas, a los cuales se ofrece el tratamiento, los cuales son intervenidos con la técnica de cirugía manual con pequeña incisión o cirugía de facoemulsificación.

Asimismo, el trabajo es factible, ya que se cuenta con el equipo necesario, con los recursos humanos, tecnológicos y económicos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Ammous et al., en 2017, realizaron un ensayo clínico aleatorizado para comparar el impacto de la cirugía manual de catarata de pequeña incisión y facoemulsificación en la estructura endotelial y en los resultados refractivos. Estudió 57 pacientes (63 ojos) durante 20 meses, aleatorizados en dos grupos: 33 ojos para FACO y 30 para MSICS. Se incluyeron pacientes con catarata senil o presenil de grado nuclear 2,3 y 4, según la clasificación de LOCS III.

Encontró intraoperatoriamente que la duración media del procedimiento en el grupo 1 fue de  $16.03 \pm 5.3$  minutos y en el grupo 2 fue  $12.57 \pm 2.1$  minutos, con una diferencia significativa ( $p = 0.001$ ). La pérdida celular más significativa fue durante el primer posoperatorio inmediato (0 a 2 semanas después de la cirugía) para ambos grupos. En el día 15 posoperatorio, la disminución de la pérdida celular fue significativa ( $P < 0,001$ ). La media de la agudeza visual corregida fue 0.057 log MAR para todos nuestros pacientes ( $P = 0.170$ ).

El astigmatismo medio, al final del seguimiento fue  $1.08 \pm 0.42$  D en el grupo 1 y  $1.51 \pm 0.55$  D en el grupo 2, con una diferencia significativa ( $P = 0.001$ ). La opacidad de la cápsula posterior se observó en 9.5% de los casos: 5 casos en el grupo 2. Se concluyó que ambas técnicas quirúrgicas dan buenos resultados, tanto anatómicos como refractivos. Sin embargo, MSICS parece ser más ventajoso que la PHACO con respecto al tiempo operatorio, costo y al ser libre de tecnología, y parece ser más adecuado para cataratas densas (8).

En 2017, Robles et al. Se publicó un ensayo clínico doble ciego, aleatorizado y controlado para determinar los resultados posoperatorios de agudeza visual, pérdida de células endoteliales y opacidad de la cápsula posterior entre la facoemulsificación y la cirugía manual de catarata de pequeña incisión, y se realizó

un seguimiento durante 18 meses. Según el modelo de Peduzzi y Frank, se realizó un estudio de regresión en 75 pacientes.

Finalmente, 57 pacientes cumplieron los criterios de inclusión: 34 tratados con MSICS y 23, con PHACO. La variable agudeza visual inicial a la semana, al mes, tres y 18 meses posquirúrgicos fueron estadísticamente significativos tanto para MSICS como para PHACO. En ambas técnicas, se encontró una disminución en el conteo de células endoteliales, un cambio considerable del eje queratométrico en el MSICS y un mayor polimorfismo de endotelio y paquimetría corneal en la técnica de PHACO. Se concluyó que ambas cirugías no mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a las variables estudiadas (12).

Bhargava et al., en 2016, en su estudio multicéntrico prospectivo, aleatorizado, doble ciego tuvo el objetivo de comparar la seguridad y eficacia de la facoemulsificación y la cirugía manual de cataratas de pequeña incisión para tratar las cataratas en pacientes con iridociclitis heterocrómica de Fuchs. Se compararon las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, el tiempo operatorio, la agudeza visual, el recuento de células endoteliales y el astigmatismo inducido quirúrgicamente.

Se estudiaron 206 pacientes con Iridociclitis heterocrómica de Fuchs. Los resultados hallados fueron a los seis meses, 65 (92.8%) pacientes del grupo de PHACO y 70 (92.1%) del grupo de MSICS tenían una agudeza visual a distancia corregida de 20/63 o mejor. El tiempo quirúrgico fue significativamente más corto en el grupo MSICS ( $11.2 \pm 2.4$  minutos) que en el grupo de PHACO ( $14.2 \pm 3.1$  minutos) ( $P < 0.001$ ).

El astigmatismo inducido quirúrgicamente fue  $0.8 \pm 0.2$  dioptrías en el grupo de PHACO y  $1.16 \pm 0.2$  dioptrías en el grupo MSICS ( $P < 0.001$ ). Los recuentos de células endoteliales a la semana y a los seis meses no difirieron significativamente en los grupos de PHACO y MSICS. Ambas técnicas lograron buenos resultados

visuales con bajas tasas de complicaciones. La MSICS puede ser una alternativa viable para el manejo de cataratas en pacientes con Iridoclititis heterocrómica de Fuchs en entornos con acceso limitado a la PHACO (13).

En 2014, Thevi et al. elaboraron un análisis retrospectivo, cuyo objetivo fue comparar los resultados de la facoemulsificación y la extracción extracapsulares de cataratas (EECC). Se comparó la mejor agudeza visual corregida obtenida después de ambas técnicas quirúrgicas; además, se compararon los resultados para ver si el tipo de cirugía afectaba las complicaciones y el resultado visual final. De las 179 cirugías de cataratas realizadas durante el período de estudio, 146 casos fueron PHACO y 33, EECC.

Hubo una asociación significativa entre el tipo de cirugía y el resultado de la agudeza visual ( $p = 0.001$ ). La mayoría de los pacientes que se sometieron a PHACO tuvieron un buen resultado visual (80.1%, 117/146) en comparación con la EECC. La ruptura de cápsula posterior se observó en el 9.1% de los pacientes sometidos a EECC en comparación con solo el 1.4% de los pacientes sometidos a PHACO.

No hubo asociación significativa entre la complicación intraoperatoria y el tipo de cirugía ( $p = 0.166$ ). Se observó un buen resultado visual en el 80.1% de los ojos operados por PHACO en comparación con el 48.5% de los ojos operados por el procedimiento EECC. En conclusión, el resultado visual fue significativamente mejor en la PHACO en comparación con el procedimiento de EECC ( $p = 0.001$ ) (14).

Goel et al., en 2012, en su estudio que fue una serie de casos consecutivos, prospectivo y de intervención, cuyo objetivo fue comparar la viabilidad de la cirugía de cataratas con la implantación de dispositivos de soporte endocapsulares y lentes intraoculares en cataratas subluxadas en facoemulsificación y cirugía manual de cataratas de pequeña incisión. Estudió 60 ojos con catarata subluxada visualmente significativa y los pacientes se distribuyeron al azar entre los dos grupos por igual.

La duración del período de seguimiento fue de tres meses. La principal medida de resultado fue la implantación de lente intraocular, la necesidad de un procedimiento adicional y las complicaciones. La retención de la bolsa capsular en lentes subluxados es posible en el 90% de los casos en la PHACO frente al 76.67% de los MSICS ( $p= 0.16$ ). Ambos grupos lograron una agudeza visual corregida similar ( $p= 0,73$ ), las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias fueron más comunes en la MSICS.

Finalmente, se concluyó que lograr la capsulorrexis intacta y la rotación nuclear en la MSICS puede ser difícil en casos con un gran tamaño de núcleo y subluxación severa, pero las cataratas subluxadas pueden tratarse eficazmente, tanto mediante facoemulsificación como MSICS (15).

En 2010, Venkatesh et al. elaboraron un estudio prospectivo aleatorizado, cuyo propósito fue comparar la seguridad y eficacia de la facoemulsificación y la cirugía manual de cataratas de incisión pequeña para tratar las cataratas blancas en el sur de la India. Se asignó al azar a pacientes con catarata blanca para someterse a PHACO o MSICS. Se compararon las complicaciones quirúrgicas, el tiempo operatorio, la agudeza visual no corregida y corregida y el astigmatismo inducido quirúrgicamente.

Se encontró que, en el primer día posoperatorio, la agudeza visual a distancia no corregida fue comparable en los dos grupos ( $p = .805$ ) y el MSICS tuvo menos edema corneal (10.2%) que el grupo de PHACO (18.7%) ( $p = 0.047$ ). A las seis semanas, la agudeza visual no corregida fue 20/60 o mejor en 99 pacientes (87.6%) en el grupo de PHACO y 96 pacientes (82.0%) en el grupo MSICS ( $p = 0.10$ ) y la agudeza visual corregida fue 20/60 o mejor en 112 (99.0%) y 115 (98,2%), respectivamente ( $p = 0,59$ ).

El tiempo medio fue estadísticamente significativamente más corto en el grupo MSICS (8.8 minutos  $\pm$  3,4 [SD]) que en el de PHACO (12.2  $\pm$  4.6 minutos) ( $p$

<0.001). La ruptura de la cápsula posterior ocurrió en 3 ojos (2.2%) en el grupo de PHACO y 2 ojos (1.4%) en el grupo MSICS ( $p = 0.681$ ). En conclusión, ambas técnicas lograron excelentes resultados visuales con bajas tasas de complicaciones. Debido a que el MSICS es significativamente más rápido, menos costoso y menos dependiente de la tecnología que la PHACO, puede ser la técnica más apropiada en ojos con cataratas maduras en el mundo en vías de desarrollo (16).

Capella et al. En 2010, realizaron un estudio prospectivo aleatorizado, con propósito de analizar y comparar los resultados de la cirugía de cataratas mediante micro incisión coaxial (CCMIC) y facoemulsificación. Incluyendo pacientes mayores de 50 años con cataratas seniles en ambos ojos; 74 ojos de 37 pacientes fueron sometidos a cirugía, uno de los cuales utilizó facoemulsificación convencional y el otro ojo utilizó CCMIC.

Las variables estudiadas fueron astigmatismo refractivo, astigmatismo topográfico, densidad celular, paquimetría, espesor foveal y pérdida de células endoteliales. Encontraron que en los cambios en el astigmatismo refractivo antes y después de la cirugía, no hubo diferencia estadística entre los dos grupos, la pérdida de células endoteliales en el grupo PHACO fue del 6,3%, mientras que en el grupo CCMIC fue del 4,99%, a un mes después de la cirugía. No hubo significación estadística en ningún control ( $p > 0,05$ ). Se observó un aumento en el grosor de la córnea central el segundo día después de la cirugía y no hubo diferencia estadística entre los dos. El grosor de la fovea no mostró una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de controles postoperatorios.

Al final, se concluyó que CCMIC es una técnica eficaz y segura y una excelente alternativa a la facoemulsificación para cirugía de catarata, no se observó diferencia estadística significativa entre las dos técnicas (17).

En 2010, Ghosh et al., en su investigación de tipo prospectivo aleatorizado, cuyo objetivo fue comparar el grosor macular después de la facoemulsificación y la cirugía manual de cataratas con incisión pequeña. Se evaluaron 224 pacientes con catarata senil aleatorizados en dos grupos, facoemulsificación y MSICS, mediante aleatorización simple. El grosor macular se midió mediante tomografía de coherencia óptica en el día 1, 7, 42 y 180 del posoperatorio.

Se encontró que, en el primer día posoperatorio, el grosor medio del subcampo central en el grupo MSICS fue  $192.8 \pm 17.9 \mu\text{m}$  y el del grupo de PHACO fue de  $192.1 \pm 27.4 \mu\text{m}$ , sin diferencia significativa ( $p = 0.12$ ). En el día 7 y 42, hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto al grosor medio del subcampo en el grupo MSICS y en el grupo de pacientes sometidos a PHACO.

Clínicamente, no se diagnosticó edema macular en ninguno de los pacientes. El aumento del grosor macular no tuvo repercusión clínica, no afectó el resultado visual final. A pesar del mayor riesgo teórico de aumento de la inflamación posoperatoria después de SICS, no hubo evidencia de edema macular cistoide, ni clínicamente ni en la tomografía de coherencia óptica. Sin embargo, la probabilidad de un aumento subclínico en el grosor medio del subcampo fue mayor después de MSICS en comparación con la facoemulsificación (18).

Gogate et al., en 2010, en un ensayo clínico aleatorizado, comparó la pérdida de células endoteliales después de la facoemulsificación frente a la cirugía manual de cataratas con incisión pequeña a las seis semanas. Los pacientes fueron asignados al azar para recibir MSICS o FACO mediante una tabla de números aleatorios. El estudio evaluó 100 pacientes en cada grupo.

La media del recuento de células endoteliales preoperatorio por el método de recuento manual fue de 2950.7 células / mm<sup>2</sup> en el grupo de facoemulsificación y 2852.5 células / mm<sup>2</sup>, en el grupo MSICS y por el método de recuento automático, 3053.7 células / mm<sup>2</sup> y 2975.3 células / mm<sup>2</sup>, respectivamente. La

diferencia a las seis semanas fue 543.4 células / mm (2) en el grupo de facoemulsificación y 505.9 células / mm (2) en el grupo de MSICS, por el método manual ( $p = 0.44$ ) y 474.2 células / mm (2) y 456.1 células / mm (2), respectivamente, por el método automatizado ( $p = 0,98$ ). La agudeza visual a distancia corregida a las seis semanas fue mejor que 6/18 en el 98.5% de los ojos del grupo de facoemulsificación y el 97.3% de los ojos del grupo de MSICS. En conclusión, no hubo diferencias clínica o estadísticamente significativas en la pérdida de células endoteliales o agudeza visual entre la facoemulsificación y MSICS, aunque hubo una pequeña diferencia en el desplazamiento astigmático (19).

En 2005, Gogate et al. realizaron un ensayo clínico, en el que se comparó la eficacia, seguridad y errores de refracción del astigmatismo después de la cirugía de cataratas por facoemulsificación y manual de pequeña incisión. Se estudiaron 400 ojos de 400 pacientes; hubo cegamiento de participantes a la técnica de la cirugía antes, durante y después de la cirugía de cataratas y fueron seguidos hasta un año después de la cirugía.

Las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, la agudeza visual no corregida y corregida y el astigmatismo se registraron a la semana 1 y 6 del posoperatorio. Se exponen los resultados clínicos hasta las seis semanas. Encontró que tenían una agudeza visual no corregida igual o mejor a 6/18 en 1 semana ( $p = 0.153$ ) 131 de 192 (68.2%) pacientes en el grupo de PHACO y 117 de 191 (61.25%) pacientes en el grupo de MSICS y 150 de 185 (81.08%) pacientes del grupo de PHACO y 133 de 187 (71.1%) pacientes del grupo MSICS ( $P = 0.038$ ) tuvieron una agudeza visual igual o mejor a 6/18 a las seis semanas de seguimiento.

El astigmatismo promedio fue 1.1 dioptrías para el grupo de facoemulsificación y 1.2 dioptrías, para el grupo de MSICS. En el grupo de facoemulsificación hubo siete rupturas de capsula posterior en comparación con 12 en el de MSICS, pero el grupo de facoemulsificación tuvo más edema corneal en el primer día posoperatorio. y el

astigmatismo promedio fue 1.1 D y 1.2 D, respectivamente. En conclusión, la PHACO como la MSICS son seguras y eficaces para la recuperación visual de pacientes con cataratas, aunque la facoemulsificación proporciona una mejor agudeza visual no corregida en una mayor proporción de pacientes a las seis semanas (20).

Burga et al., en 2020, ejecutaron una investigación analítica y prospectiva de cohorte para evaluar la relación costo efectividad de la facoemulsificación y la cirugía manual con incisión pequeña en pacientes con diagnóstico de catarata senil con un seguimiento de hasta tres meses posterior a la intervención. Con respecto a los insumos utilizados para ambas técnicas, se aprecia una marcada diferencia en costos favorable para la técnica MSICS con una diferencia de 63%.

Encontraron una mejoría importante de la agudeza visual en ambas técnicas quirúrgicas. Unos 381 pacientes (82%) no presentaron complicaciones durante la cirugía; los demás tuvieron fluctuaciones de la cámara anterior y dilatación pupilar insuficiente que se resolvieron en el quirófano. La ruptura de cápsula posterior se presentó en 28 pacientes (6%). El 85% (395 pacientes) no presentaron complicaciones posoperatorias y no hubo ningún caso con endoftalmitis.

Se concluyó que la técnica MSICS es una cirugía con buena relación costo-efectiva, y puede ser utilizada en servicios donde los pacientes no puedan pagar por la PHACO; se mantuvo la buena calidad del servicio y una adecuada restauración de la visión y calidad de vida (11).

En 2018, Sánchez et al. desarrollaron un estudio con el objetivo de determinar el impacto de la calidad de vida en pacientes posoperados de catarata mediante la técnica de cirugía con pequeña incisión, en la clínica de ojos Luz y Vida de Trujillo. La investigación fue observacional, longitudinal, analítico y prospectivo de cohorte; se obtuvo como resultado: de los 37 pacientes, en los grados de calidad de vida, dio como resultado que 0% presentaba buena calidad de vida; en la poscirugía,

100% presentó buena calidad de vida ( $p=0.001$ ); en cuanto a la agudeza visual, se obtuvo una mejoría con  $p=0.001$  altamente significativa. Se llegó a la conclusión que los pacientes operados de catarata de pequeña incisión presentó una mejor calidad de vida, además de una mejoría en la agudeza visual (21).

Luzquiños et al., en 2013, desarrollaron un trabajo descriptivo, exploratorio retrospectivo con el objetivo de determinar la eficacia de la técnica quirúrgica MININUC en la recuperación de la agudeza visual de pacientes con catarata senil en Hospital 11 EsSalud Cajamarca. En los pacientes evaluados, se encontró que el 74.6% de ojos operados tuvieron discapacidad visual grave, la agudeza visual posterior a la cirugía de 22 ojos (50%) fueron buenas; 12 ojos (27.3%) fueron regular y 25.4% con discapacidad moderada.

La agudeza visual poscirugía fue: en 5 ojos (33.3%), regular; 9 ojos (60%), buena. Se concluyó que la recuperación de la agudeza visual con la técnica quirúrgica de MININUC fue igual o mayor de 20/40 en más del 80% de los casos (22).

## **2.2 Bases teóricas**

### **Catarata**

El cristalino normal del ojo es una estructura transparente suspendida en su posición natural por fibras zonulares del cuerpo ciliar, que contiene una cápsula, un epitelio, corteza y núcleo. Las funciones del cristalino incluyen la refracción de la luz para enfocar una imagen clara en la retina y proporcionar acomodación.

Una catarata es la pérdida de transparencia del cristalino, debido a opacificación del mismo que conduce a una discapacidad visual. Muchas condiciones pueden causar la formación de cataratas. Muchas condiciones pueden causar la formación de cataratas, como el envejecimiento; sin embargo, la causa más común es de naturaleza multifactorial. Entre los factores de riesgo evitables para cataratas se encuentra el uso del tabaco y exposición a la radiación ultravioleta (1, 4).

## **Epidemiología**

A nivel mundial, la prevalencia de ceguera por catarata sigue siendo elevada. Se estima que 2200 millones de personas tienen deficiencia visual. Y de estos casos, la deficiencia visual de aproximadamente 1000 millones podría haberse evitado o aún no se trató. Los datos de los 1000 millones permiten estimar que 65.2 millones representan a las cataratas (2).

Durante las últimas dos décadas, la prevalencia de cataratas ha estado disminuyendo, debido a las tasas de cirugía de cataratas; es decir, el número de cirugías por millón de habitantes por año ha ido aumentando, debido a las técnicas mejoradas e iniciativas quirúrgicas. Sin embargo, todavía siguen siendo la principal causa de ceguera en personas de ingresos medios y países de ingresos bajos, representan el 50% de ceguera, mientras que son responsables de solo el 5% de ceguera en los países desarrollados. La cirugía de cataratas sigue siendo uno de los tratamientos más rentables y el procedimiento más utilizado en muchos países (4).

En Perú, según el Ministerio de Salud, la etiología fundamental de ceguera es por la catarata en ambos ojos, con 47%; seguida de errores refractarios no corregidos, con un 15%; glaucoma, con 14% y la retinopatía, con un 5%.

El 37% de los ciegos por cataratas, en el país, se ubican en regiones de sierra y selva, con población mayoritariamente rural, mientras que el 63% restante se encuentra en zonas urbano marginales de la costa que incluyen Lima y Callao.

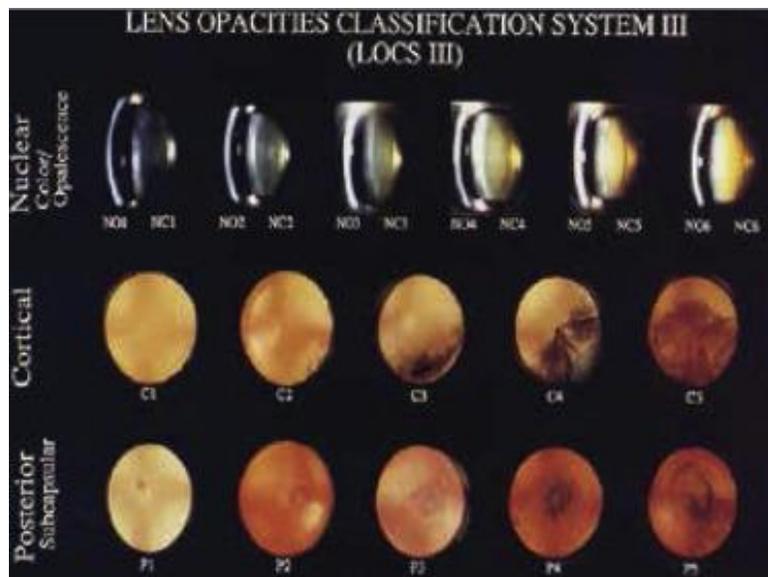
La prevalencia de ceguera en el país es aproximadamente 0.6%, si se incluyen las personas con limitación visual severa (visión < 20/200); así mismo, la mayor parte de los casos de ceguera puede ser evitable; representa el 67% en las áreas urbanas y hasta 92%, en las áreas rurales. En nuestra capital, llega hasta un 84%; en área urbano marginal de Lima, 78% y en área rural, 88%.

## Clasificación

Las cataratas pueden ser clasificadas de acuerdo con:

- a. Su morfología (subcapsular, nuclear, supranuclear, lamellar, cortical y sutural).
- b. Grado de madurez (inmadura, madura, hipermadura o intumesciente), adquirida (senil, postrauma, secundaria).
- c. Congénita (hereditaria, postinfección intrauterina, etc.) (23).

Con el transcurso de los años, han surgido numerosos métodos de clasificación de la misma; uno de los primeros fue: Lens Opacities Classification System (LOCS), el cual fue cambiando. Actualmente, la catarata se clasifica mediante el sistema LOCS III que califica el color y la opalescencia nuclear, la opacidad cortical y la subcapsular posterior (figura 1), compuesta por seis columnas y tres filas, apoyados por las imágenes de hendidura, mientras que la severidad de la catarata se califica en escala decimal (24, 25).



**Figura 1.** Sistema de clasificación LOCS III

## Técnicas quirúrgicas

Hay cuatro formas principales de cirugía de extracción de cataratas:

- A. Intracapsular (ICCE)

- B. Extracapsular (ECCE)
- C. Facoemulsificación (PHACO)
- D. Incisión Manual Pequeña (MSICS)

### **A. Incisión manual pequeña (MSICS)**

Para la cirugía manual de pequeña incisión, se construye un túnel esclerocorneal superior de 7.0 – 8.0 mm de ancho y 4 mm de largo, inicia a 2 mm del limbo de las 12 en punto y se extiende a 2 mm hacia la córnea. Se realiza capsulorrexis curvilínea continua o capsulotomía en envoltura, se realiza la tinción con azul tripán, si es necesario. El núcleo se prolapsa de la bolsa capsular por hidrodisección. La bolsa de la cápsula y la cámara anterior se llenan con hidroxipropilmetilcelulosa al 2%. Se implanta lente intraocular en la bolsa de la cápsula. La incisión escleral se sutura con nylon 10-0, después de la aspiración del viscoelástico (26).

Desde el desarrollo de MSICS, hubo muchos cambios y modificaciones en la técnica. Algunas de las modificaciones importantes y principales en la cirugía de cataratas MSICS son las siguientes:

#### **a) Técnica Mininuc**

En 1987, Blumenthal y Moissiev describieron el uso de mantenedor de cámara anterior (MCA) en ECCE junto con una reducción en el tamaño de la incisión que mantiene el ojo en un estado normotenso durante toda la cirugía. Una incisión del túnel escleral recto superior de 6.5 a 7 mm se hizo a 2 mm posterior al limbo. Se crearon dos puertos laterales en las posiciones de las 6 y las 9 en punto y se colocó un mantenedor de cámara anterior de autorretención y se realizó una capsulorrexis curvilínea continua. Se realizó la hidrodisección, la manipulación del núcleo, la aspiración de la corteza y el marcado de la lente intraocular (LIO) en la bolsa, después, de lo cual se extrajo el MCA (27).

#### **b) Técnica de Ruit**

En 1999, Ruit *et al.* describieron una nueva técnica para MSICS. Se creó un túnel escleral temporal de 6.5 a 7 mm con una incisión recta a 2 mm del limbo. Se realizó

una incisión en un punto lateral y se realizó una capsulotomía en forma de V (capsulorrexis). Después de la hidrodisección, el núcleo se entregó mediante viscoexpresión. Se aspiró la corteza restante y se implantó la LIO en la bolsa capsular (28).

### **c) La técnica de Malik**

Malik et al. modificaron la técnica MSICS para prevenir la pérdida de células endoteliales corneales. Malik describió una maniobra simple para proteger esta capa que no perdona mediante la infusión continua de hidroximetilcelulosa al 2%, a través del mantenedor de cámara anterior por un asistente durante el parto nuclear. Esto se puede combinar con cualquier método de MSICS. Este procedimiento es útil para prevenir la pérdida de células endoteliales al aprender también al cirujano (29).

### **d) Bucle de nailon doble para cirugía manual de cataratas con incisión pequeña**

Kosakarn desarrolló una técnica de facofragmentación manual llamada bucle de nailon doble. Mediante esta técnica, la lente se divide en tres piezas para que la incisión pueda ser pequeña, de 4.0 a 5.0 mm y sin suturas, y permite la implantación de un LIO. El lazo de nailon doble está hecho de nailon 4-0 insertado a través de una aguja de punta roma de calibre 20 y se puede reutilizar varias veces. Esta técnica es menos costosa y adecuada para su uso en países en vías de desarrollo (30).

## **B. Facoemulsificación**

El cristalino se rompe y se succiona mediante una técnica quirúrgica llamada PHACO. Se aspira a través de una pequeña incisión con una sonda ultrasónica y una aguja que vibra rápidamente. Esto permite que la aguja en el extremo de la sonda pueda oscilar, vibre y actúe sobre el cristalino.

La cirugía de catarata es el procedimiento más importante en los países desarrollados.

Posteriormente, utilizamos un instrumento llamado *cracker* o *chopper*, que se introducía a través de un puerto lateral para promover la división del núcleo.

Esta fragmentación conduce a la emulsificación, que luego succiona el material dividido.

Luego, se coloca el lente intraocular (LIO) de silicona acrílica a través del túnel córnea-escleral (2,2-3,2 mm) realizado, la LIO es insertado con un inyector de lente en la pequeña incisión. También se debe mencionar que durante la operación de PHACO especificada, se relaciona con la reducción de la inflamación intraocular postoperatoria y las complicaciones relacionadas con las heridas quirúrgicas, la reducción del astigmatismo causado por la operación, y la reducción final del tiempo quirúrgico y acortamiento del tiempo de recuperación postoperatoria.

Así mismo, dentro del alcance de las ventajas de esta técnica quirúrgica, se puede entender que al reducir el tiempo requerido para la cicatrización de incisiones más pequeñas, se reduce el riesgo de endoftalmitis y se mejora el pronóstico visual. A pesar de sus ventajas, esta técnica quirúrgica no está exenta de complicaciones y se puede realizar durante o después de la cirugía.

La rotura de la cápsula posterior a través de fragmentos nucleares o de todo el núcleo resulta una de las más comunes junto a la endoftalmitis. El fragmento nuclear ubicado dentro del vítreo tiene la capacidad de producir una respuesta inflamatoria, y la respuesta inflamatoria puede complicarse con glaucoma, edema macular y edema corneal entre otros. Debido a la falta de irrigación de líquido que disipa el calor producido por la aguja, provocando quemadura térmica, en este caso no se realizó un riego adecuado en los primeros tres segundos.

En los últimos años, la incidencia de endoftalmitis posoperatoria se ha reducido enormemente, pero sin la intervención adecuada, las consecuencias serán devastadoras. (31).

## Complicaciones de la cirugía de catarata

Las complicaciones de la cirugía de cataratas pueden ocurrir en el período posoperatorio temprano o tardío, según lo detallado en la tabla 1.

**Tabla 1.** Complicaciones de las cirugías de catarata

	Prevalence
<b>Intraoperative complications</b>	
Posterior capsule rupture with or without vitreous loss	0.5–5.2%
Intraoperative iris floppy syndrome or iris prolapse	0.5–2.0%
Iris or ciliary body injury	0.6–1.2%
Lens materials dropped into vitreous	0.002–0.2%
Suprachoroidal effusion with or without haemorrhage	0–0.4%
<b>Early postoperative complications</b>	
Transient elevated intraocular pressure	0.3–18.1%
Corneal oedema	0.1–5.4%
Toxic anterior segment syndrome	0.1–2.1%
Intraocular lens decentration or dislocation	0.1–1.7%
Retained lens materials	0.5–1.7%
Wound leak or rupture	0.02–1.1%
Hyphaema	0.02–0.1%
Endophthalmitis	0.006–0.04%
<b>Late postoperative complications</b>	
Posterior capsule opacification	0.3–28.4%
Clinical cystoid macular oedema	1.2–11.0%
Pseudophakic bullous keratopathy	0.3–5.4%
Anterior capsule fibrosis and phimosis	0.47–3.3%
Chronic uveitis	1.1–1.8%
Retinal tear or detachment	0.1–1.3%
Endophthalmitis	0.017–0.05%

Fuente: Lancet. 2017 Cataracts Yu-Chi Liu

La complicación más común durante la cirugía es la rotura de la cápsula posterior. Las consecuencias de la rotura de la cápsula posterior incluyen retención del Lente Intraocular, fragmentos en la cámara anterior o del vítreo, edema macular cistoide, prolapso o tracción del vítreo, desprendimiento de retina, endoftalmitis, aumento de la presión intraocular, inflamación o hemorragia intraocular, edema corneal y Luxación de la lente intraocular. Cuando la cápsula posterior se rompe, el riesgo de endoftalmitis aumenta seis veces y la posibilidad de una cirugía de desprendimiento de retina aumenta de 15 a 18 veces.

El edema corneal posoperatorio suele ocurrir de inmediato, diariamente, después de la cirugía y, generalmente, se resuelve dentro de 2-4 semanas.

La endoftalmitis es la complicación postoperatoria más grave que amenaza la visión, con una prevalencia del 0,006% al 0,04%.

El edema macular cistoide clínico puede ocurrir después de la cirugía de catarata, con una prevalencia de 1.2% a 11.0%, que ocurre en aproximadamente 4-6 semanas.

La opacidad de la cápsula posterior es la complicación posoperatoria más común. Este es el resultado de la proliferación residual de células epiteliales del cristalino. Se trata de una película hiperplásica opaca que puede provocar disminución de la agudeza visual, visión borrosa o deslumbramiento (4).

### **Agudeza visual**

La agudeza visual expresada en LogMAR se refiere al logaritmo del ángulo de resolución mínimo (el logaritmo del ángulo de resolución mínimo).

En la medición LogMAR, la agudeza es el logaritmo decimal del tamaño angular (en minutos de arco) del detalle más pequeño del reconocimiento de objetos. Su expresión matemática es:  $\text{LogMAR} = \text{Log}_{10}$  del ángulo mínimo de resolución (MAR), donde este último es el ancho del trazo de la letra, es decir, 1/5 de su tensión angular vertical. Por lo tanto, 6/6 letras (escala de Snellen), empalmado un arco de 5 minutos, equivale a 1 minuto de MAR y 0 de LogMAR ( $\text{Log}_{10}(1) = 0$ ). Esta situación se puede aplicar a objetos con visión uniforme. Sin embargo, si se percibe un optotipo y su información detallada apunta a un arco de 10 minutos (MAR = 10 minutos / radianes), entonces  $\text{LogMAR} = 1$  se obtendrá en la proporción de Snellen 6/60. Por lo tanto, la notación LogMAR puede interpretarse como una respuesta hiperaguda negativa (letras menores a 6/6) (32).

Teniendo en cuenta la clasificación de los datos de agudeza visual de la OMS, la agudeza visual mejor corregida se divide en buena agudeza visual (6/6 a 6/12), agudeza visual moderada (6/18 a 3/60) y mala (peor que 3/60) ( 33).

### **2.3 Definición de términos básicos**

**Catarata:** Es la opacidad del cristalino, cuya causa cambia y produce una disminución lenta y progresiva de la visión. Suele ocurrir en adultos mayores. Es la causa más común de pérdida de visión reversible y ceguera en el mundo (34).

**Facoemulsificación:** Implica el uso de un instrumento con un pieza de mano ultrasonica con punta de acero o titanio. La punta vibra a una frecuencia ultrasónica (40.000 Hz) y el material de la lente se emulsifica. Luego, se puede hacer un instrumento delicado (a veces llamado *cracker* o *chopper*) desde el puerto lateral para facilitar el agrietamiento o cortar el núcleo en trozos pequeños. Romper en pedazos más pequeños ayuda a emulsionar y aspirar el material, especialmente el material de la corteza (la parte blanda del cristalino que rodea el núcleo). Después de la facoemulsificación del cristalino y el núcleo, se utiliza la sonda de irrigación y succión doble para aspirar el material cortical circundante restante. La cirugía se realiza a través de una pequeña herida corneal y escleral (2,2-3,2 mm). Doble el LIO (acrílico o silicona) e insértelo a través de la pequeña incisión con un inyector para lente (14).

**MSICS:** Técnica en la que se construye un túnel esclerocorneal superior de 7.0 – 8.0 mm de ancho y 4 mm de largo, que comienza a 2 mm del limbo de las 12 en punto y se extiende 2 mm hacia la córnea. Se realiza capsulorrexis curvilínea continua o capsulotomía en envoltura, realizamos la tinción con azul tripán, si es necesario. El núcleo se prolapsa de la bolsa capsular por hidrodisección. La bolsa de la cápsula y la cámara anterior se llenaron con hidroxipropilmetilcelulosa al 2%. Se implantó una lente intraocular en la bolsa de la cápsula. Si se había realizado una capsulotomía en envoltura, se completó la capsulectomía. La incisión

escleral se suturó con una sutura de nylon 10/0. Después de la aspiración del viscoelástico (26).

**Agudeza visual:** Es una medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales bajo pruebas de alto contraste y buenas condiciones de iluminación. Una buena agudeza visual significa que el sujeto puede apreciar los pequeños detalles de la imagen, mientras que una mala agudeza visual significa que el sujeto solo puede ver los rasgos burdos de la imagen.

**Complicación:** Es el resultado de una cirugía que puede ser intraoperatorio (durante la operación) o posoperatorio (después de la cirugía).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Hipótesis

**Hipótesis alterna:** La cirugía de catarata por facoemulsificación presentó mejores resultados que la cirugía de catarata con pequeña incisión en el manejo quirúrgico de catarata madura, en el Hospital Nacional Sergio Ernesto Bernales, 2019-2020.

**Hipótesis nula:** La cirugía de catarata por facoemulsificación no presentó mejores resultados que la cirugía de catarata de pequeña incisión en el manejo quirúrgico de catarata madura, en el Hospital Nacional Sergio Ernesto Bernales, 2019-2020.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría y sus valores	Medio de verificación
Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Cuantitativo	Años	Razón	50 a 110	DNI
Sexo	Condición biológica que distingue al sexo masculino y femenino	Cualitativo	Género	Dicotómica	Femenino Masculino	DNI
Grado de instrucción	Años de estudio en la escuela colegio instituto o universidad	Cualitativo	Nivel de estudios	Discreta	Primaria Secundaria Superior	Historia clínica
Agudeza visual pre quirúrgica	Valor medido bajo las condiciones establecidas de agudeza visual en la escala de Snell y	Cuantitativo	LogMar	Ordinal	Valores de -0.30 (6-3) hasta +1.00 (6-60)	Historia clínica

	expresado en el equivalente de logMar antes de la cirugía					
Agudeza visual posquirúrgica	Valor medido bajo las condiciones establecidas de agudeza visual en la escala de Snell y expresado en el equivalente de logMar después de la cirugía	Cuantitativo	LogMar	Ordinal	Valores de -0.30 (6-3) hasta +1.00 (6-60) Medido a la semana al mes, a los 3 meses y a los 6 meses	Historia clínica
Ruptura de capsula posterior	Pérdida de la continuidad la capsula posterior del cristalino	Cualitativo	Ruptura de capsula posterior	Nominal	Ruptura de cápsula posterior: Sí No	Reporte operatorio
Prolapso de vítreo	El vítreo se desprende de sus puntos de fijación en la retina	Cualitativo	Prolapso de vítreo	Nominal	Prolapso de vítreo Sí No	Reporte operatorio
Astigmatismo inducido	Defecto de refracción en el cual el radio de curvatura de alguna de las superficies refractantes del dióptrico no es uniforme	Cualitativo	Astigmatismo	Nominal	Astigmatismo Sí No	Historia clínica evaluación con la topografía corneal
Opacificación de capsula posterior	Perdida de transparencia de la capsula posterior	Cualitativo	Opacificación de capsula posterior	Nominal	Opacificación de capsula posterior medido a la semana, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses Sí no	Historia clínica evaluación con lámpara de hendidura

Pérdida de células endoteliales	Pérdida de células endoteliales (%)=(Recuento preoperatorio - Recuento postoperatorio) x 100 / Recuento preoperatorio.	Cuantitativo	Porcentajes (%)	Razón	Pérdida de células endoteliales debido a la semana, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses en %	Historia clínica evaluación con microscopía especular
Edema corneal	Aumento del espesor corneal	Cualitativo	Edema corneal	Nominal	Edema corneal Sí No	Historia clínica evaluación con lámpara de hendidura
Edema macular cistoide	Evaluación en el fondo de ojo y medición del espesor macular	Cualitativo	Edema macular cistoide	Nominal	Edema macular cistoide Sí No	Historia clínica evaluación con lámpara de hendidura

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipos y diseño

Estudio observacional, de cohorte, longitudinal, retrospectivo.

### 4.2 Diseño muestral

#### Población de estudio

Estará formada por los pacientes con diagnóstico de catarata madura y se tomaron dos grupos de pacientes: el primero con pacientes operados por la técnica de cirugía manual de catarata con incisión pequeña y el segundo grupo con los operados por la técnica de facoemulsificación, que cumplieron con los criterios de selección, en el Hospital Nacional Sergio Ernesto Bernales, en el periodo entre 2019 - 2020.

#### Tamaño de la muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula estadística para estudios de dos proporciones (35).

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 (p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2)}{(P_1 - p_2)^2}$$

Donde:

**p1** = Proporción de la cohorte con facoemulsificación

**p2** = Proporción de la cohorte con cirugía de pequeña incisión

**n** = Número de casos

**Z  $\alpha/2$**  = 1.96 para  $\alpha = 0.05$

**Z  $\beta$**  = 0.84 para  $\beta = 0.20$

**P1** = 0.3420

**P2** = 0.4920

Al reemplazar los valores, se tiene:

**n** = 88

**Cohorte 1** = 88 pacientes

**Cohorte 2** = 88 pacientes

### **Muestreo**

La captación de pacientes se realizará por medio de muestreo aleatorio simple.

Dentro de los criterios de selección, tenemos:

### **Criterios de inclusión**

Paciente en atención por el servicio de Oftalmología entre los años 2019 a 2020

Adultos mayores de 50 años

Pacientes con controles posquirúrgicos a la semana, al mes, a los tres meses y a los seis meses.

Con catarata senil grado nuclear 2, 3 y 4, según la clasificación LOCS III

### **Criterio de exclusión**

Pacientes con diagnóstico de enfermedad inmunodeprimidos.

Con enfermedades sistémicas: diabetes *mellitus*, hipertensión.

Conversión de la cirugía de facoemulsificación.

Pacientes que no completaron el tiempo de seguimiento.

### **4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

Se recolectará la información de las historias clínicas como edad, sexo, clasificación de la catarata, procedimiento quirúrgico, agudeza visual, etc.

Se continuará con el llenado de la ficha de recolección de datos hasta completar el tamaño de muestra requerida.

Se hará seguimiento de los pacientes por parte de su médico en los siguientes momentos:

Una semana después de la cirugía: se registrará la visión no corregida, la visión mejor corregida y si hay complicaciones quirúrgicas.

Un mes después de la cirugía: se registrará la visión no corregida, la visión mejor corregida y la presencia de complicaciones quirúrgicas.

Tres meses después de la cirugía: se registrará la visión no corregida, la mejor visión corregida y si hay complicaciones quirúrgicas.

Seis meses después de la cirugía, se registrará la visión no corregida, la mejor visión corregida y si hay complicaciones quirúrgicas

Finalmente, se comparará la mejor agudeza visual corregida obtenida después de la PHACO y la MSICS (después de la refracción y la corrección subjetiva con gafas). Se solicitarán los permisos respectivos a la Oficina de Docencia del Hospital Nacional Sergio Bernales, así como a la jefatura del servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Los valores de los datos numéricos se expresarán como media y desviación estándar. Las variables categóricas se expresarán como frecuencia (n) y porcentaje (%). Se utilizarán pruebas de Chi-cuadrado para determinar las asociaciones entre los tipos de cirugía y el resultado de la agudeza visual y los tipos de cirugía y las complicaciones intraoperatorias / posoperatorias. El valor p de  $<0.05$  se consideró significativo. Todos los análisis del estudio se realizarán con el software Stata (versión 12.0).

#### **4.5 Aspectos éticos**

No existen beneficios a la participación del estudio. No aplica daños potenciales por la participación del estudio, solo se harán la revisión de historias clínicas. Por ello, no amerita consentimiento informado.

La confidencialidad de la información obtenida, de las historias clínicas, será custodiada por el médico investigadores principales, quienes, luego, se encargarán de su custodia, mientras se ingrese los datos obtenidos de la base.

El estudio será evaluado por el Comité de Ética del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

## CRONOGRAMA

PASOS	TIEMPO				
	Junio a diciembre 2019	Enero a febrero 2020	Marzo a mayo 2020	Junio 2020	Julio a agosto 2020
Planteamiento del problema	X				
Preparación del proyecto de investigación	X	X			
Presentación del proyecto y correcciones			X		
Recolección de información				X	X
Tabulación de resultados				X	X
Elaboración del informe final				X	X
Presentación del informe final					X

## PRESUPUESTO

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
Material de escritorio	100.00
Adquisición de software	200.00
Refrigerio	100.00
Impresiones	200.00
Logística	200.00
Traslados	200.00
<b>TOTAL</b>	<b>1000.00</b>

Fuente de Financiamiento: autofinanciado por el autor investigador

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Davis G. The Evolution of Cataract Surgery. *Mo Med*. 2016;113(1):58-62.
2. World report on vision. Geneva: World Health Organization; 2019 p. 180.
3. Mitchell C. OPS/OMS | Países de las Américas buscarán reducir la ceguera y la deficiencia visual [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2014 [citado 18 de agosto de 2020]. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10049:2014-health-officials-seek-to-reduce-blindness-and-visual-impairment-in-the-americas&Itemid=1926&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10049:2014-health-officials-seek-to-reduce-blindness-and-visual-impairment-in-the-americas&Itemid=1926&lang=es)
4. Liu Y-C, Wilkins M, Kim T, Malyugin B, Mehta JS. Cataracts. *Lancet Lond Engl*. 05 de 2017;390(10094):600-12.
5. Campos B, Cerrate A, Montjoy E, Dulanto Gomero V, Gonzales C, Tecse A, et al. Prevalencia y causas de ceguera en Perú: encuesta nacional. *Rev Panam Salud Pública*. noviembre de 2014;36:283-9.
6. Moya Romero JO, Morfín Avilés L, Salazar López E. Cirugía manual de catarata con incisión pequeña bajo anestesia tópica/intracameral por residentes. *Rev Mex Oftalmol*. 1 de octubre de 2014;88(4):167-75.
7. Gogate P, Optom JJB, Deshpande S, Naidoo K. Meta-analysis to Compare the Safety and Efficacy of Manual Small Incision Cataract Surgery and Phacoemulsification. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2015;22(3):362-9.
8. Ammous I, Bouayed E, Mabrouk S, Boukari M, Erraies K, Zhioua R. [Phacoemulsification versus manual small incision cataract surgery: Anatomic and functional results]. *J Fr Ophtalmol*. junio de 2017;40(6):460-6.
9. 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.
10. Furtado JM, Lansingh VC, Carter MJ, Milanese MF, Peña BN, Gherzi HA, et al. Causes of blindness and visual impairment in Latin America. *Surv Ophthalmol*. abril de 2012;57(2):149-77.

11. Burga A, Cabrejo J. Costo-efectividad de la técnica de incisión pequeña en la cirugía de cata-rata de alto volumen vs facoemulsificación. *Rev Cienc Tecnol.* 28 de mayo de 2020;16(2):11-21.
12. Robles-Gutiérrez CR, Moctezumba-Dávila M, Meza-Velarde HA, Martínez-Castrellón A, Rangel-Charqueño M, Padrón-Salas A, et al. Estudio comparativo entre técnicas quirúrgicas (incisión manual pequeña frente a facoemulsificación) para la cirugía de catarata. *Rev Mex Oftalmol.* 5 de septiembre de 2018;92(5):1154.
13. Bhargava R, Kumar P, Sharma SK, Arora Y. Phacoemulsification Versus Manual Small Incision Cataract Surgery in Patients With Fuchs Heterochromic Iridocyclitis. *Asia-Pac J Ophthalmol Phila Pa.* octubre de 2016;5(5):330-4.
14. Thevi T, Reddy SC, Shantakumar C. Outcome of phacoemulsification and extracapsular cataract extraction: A study in a district hospital in Malaysia. *Malays Fam Physician Off J Acad Fam Physicians Malays.* 2014;9(2):41.
15. Goel R, Kamal S, Kumar S, Kishore J, Malik KPS, Angmo Bodh S, et al. Feasibility and Complications between Phacoemulsification and Manual Small Incision Surgery in Subluxated Cataract. *J Ophthalmol [Internet].* 2012 [citado 28 de agosto de 2020];2012. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3317208/>
16. Venkatesh R, Tan CSH, Sengupta S, Ravindran RD, Krishnan KT, Chang DF. Phacoemulsification versus manual small-incision cataract surgery for white cataract. *J Cataract Refract Surg.* noviembre de 2010;36(11):1849-54.
17. Capella MJ, Barraquer E. Estudio comparativo entre cirugía de catarata por microincisión coaxial y facoemulsificación estándar. *Arch Soc Esp Oftalmol.* agosto de 2010;85(8):268-73.
18. Ghosh S, Roy I, Biswas PN, Maji D, Mondal LK, Mukhopadhyay S, et al. Prospective randomized comparative study of macular thickness following phacoemulsification and manual small incision cataract surgery. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 2010;88(4):e102-6.
19. Gogate P, Ambardekar P, Kulkarni S, Deshpande R, Joshi S, Deshpande M. Comparison of endothelial cell loss after cataract surgery: phacoemulsification

versus manual small-incision cataract surgery: six-week results of a randomized control trial. *J Cataract Refract Surg.* febrero de 2010;36(2):247-53.

20. Gogate PM, Kulkarni SR, Krishnaiah S, Deshpande RD, Joshi SA, Palimkar A, et al. Safety and Efficacy of Phacoemulsification Compared with Manual Small-Incision Cataract Surgery by a Randomized Controlled Clinical Trial: Six-Week Results. *Ophthalmology.* 1 de mayo de 2005;112(5):869-74.

21. Sánchez A, Franco P. Impacto en la calidad de vida de pacientes post - operados de catarata. *Univ Priv Antenor Orrego - UPAO [Internet].* 2018 [citado 31 de agosto de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3921>

22. Castillo L, Socorro DE del. Eficacia de la técnica quirúrgica mininuc en la recuperación de la agudeza visual de pacientes con catarata senil en hospital 11 ESSALUD Cajamarca año 2013. *Univ Nac Cajamarca [Internet].* 2015 [citado 3 de septiembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/209>

23. Fry LL, Garg A, Guitérrez-Camona F, Pandey SK, Tabin G, Garg A, et al. *Clinical Practice in Small Incision Cataract Surgery [Internet].* CRC Press; 2004 [citado 31 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780429220067>

24. Bernal-Reyes N, Hormigó-Puertas I, Arias-Díaz A. Correlación de la densidad del cristalino medida por imágenes de Scheimpflug y parámetros facodinámicos en la optimización de la facoemulsificación. *Rev Mex Oftalmol.* 1 de enero de 2014;88(1):32-8.

25. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960.* junio de 1993;111(6):831-6.

26. Cook C, Carrara H, Myer L. Phaco-emulsification versus manual small-incision cataract surgery in South Africa. *S Afr Med J.* 23 de mayo de 2012;102(6):537-40.

27. Blumenthal M, Moisseiev J. Anterior chamber maintainer for extracapsular cataract extraction and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* marzo de 1987;13(2):204-6.

28. Ruit S, Tabin GC, Nissman SA, Paudyal G, Gurung R. Low-cost high-volume extracapsular cataract extraction with posterior chamber intraocular lens implantation in Nepal. *Ophthalmology*. octubre de 1999;106(10):1887-92.
29. Kps M, R G. Malik`s Technique of Continuous 2% Hydroxymethylcellulose (HPMC) Infusion Assisted Nuclear Delivery in Manual SICS. *Off Sci J Delhi Ophthalmol Soc*. 30 de noviembre de 2015;26(3):190-1.
30. Kosakarn P. Double nylon loop for manual small-incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. marzo de 2009;35(3):422-4.
31. Comparing two different techniques of removing cataracts [Internet]. [citado 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: /CD008812/EYES\_comparing-two-different-techniques-of-removing-cataracts
32. González Cabrera Y, Leyet Romero M, Rodríguez Masó S, Leal Hernández B, Rosselló Leyva A. Consideraciones actuales sobre el uso del optotipo LogMAR en la baja visión. *Rev Cuba Oftalmol*. diciembre de 2018;31(4):34-44.
33. Organization WH. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. World Health Organization; 2004. 824 p.
34. Benítez Cartaya M, Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L, Fernández Vásquez G, Padilla González C. Estudio comparativo aberrométrico posterior a la cirugía de catarata en el Centro de Microcirugía Ocular «Ramón Pando Ferrer» (2007-2008). *Rev Cuba Oftalmol*. junio de 2011;24(1):1-14.
35. Kleinbaum DG, Klein M. *Survival Analysis: A Self-Learning Text, Third Edition* [Internet]. 3.<sup>a</sup> ed. New York: Springer-Verlag; 2012 [citado 4 de septiembre de 2020]. (Statistics for Biology and Health). Disponible en: <https://www.springer.com/gp/book/9781441966452>

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p><b>RESULTADO DE CIRUGÍA MANUAL CON PEQUEÑA INCISIÓN VERSUS FACOEMULSIFICACIÓN EN CATARATA HOSPITAL NACIONAL SERGIO ERNESTO BERNALES 2019-2020</b></p>	<p>¿Cuáles son los resultados posquirúrgicos de los pacientes que fueron sometidos a cirugía manual de catarata de pequeña incisión versus la de facoemulsificación en el tratamiento de catarata, en el Hospital Nacional Sergio Bernales, entre los años 2019-2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Comparar los resultados posquirúrgicos de los pacientes que fueron sometidos a cirugía manual de catarata de pequeña incisión versus la de facoemulsificación en el tratamiento de catarata, en el Hospital Nacional Sergio Bernales, entre los años 2019-2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Describir las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes que se sometieron a cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de catarata.</p> <p>Establecer los resultados refractivos (agudeza visual y astigmatismo inducido) posquirúrgica en los pacientes que se sometieron a la cirugía manual de pequeña incisión y la de</p>	<p><b>Hipótesis alterna</b> La cirugía de catarata por facoemulsificación presentó mejores resultados que la cirugía de catarata con pequeña incisión en el manejo quirúrgico de catarata madura, en el Hospital Nacional Sergio Bernales, 2019-2020.</p> <p><b>Hipótesis nula</b> La cirugía de catarata por facoemulsificación no presentó mejores resultados que la cirugía de catarata de pequeña incisión en el manejo quirúrgico de catarata madura, en el Hospital Nacional Sergio Bernales, 2019-2020.</p>	<p>Estudio observacional, de cohorte, longitudinal, retrospectivo.</p>	<p>Estará formada por los pacientes con diagnóstico de catarata madura y se tomaron dos grupos de pacientes, el primer grupo son los pacientes operados por la técnica de Cirugía manual de Catarata con incisión pequeña y el segundo grupo son los pacientes operados por la técnica de facoemulsificación. Y será procesado mediante el software Stata (versión 12.0).</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>

		<p>facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.</p> <p>Identificar las complicaciones intraoperatorias y posquirúrgicas en pacientes que se sometieron a la cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.</p> <p>Comparar las complicaciones intraoperatorias y posquirúrgicas de pacientes que se sometieron a la cirugía manual de pequeña incisión y la de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.</p> <p>Determinar la asociación entre los tipos de complicación de pacientes que se sometieron a cirugía manual de pequeña incisión y los de facoemulsificación en el tratamiento de la catarata.</p>				
--	--	--	--	--	--	--

## 2. Instrumentos de recolección de datos

Instrumento: Se utilizó una ficha para recolectar la información de las historias clínicas, posteriormente se transferirá a una base de datos electrónica, después ser analizado mediante un software estadístico.

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha..... N.º.....

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Número de historia clínica: \_\_\_\_\_
- 1.2 Edad: \_\_\_\_\_ años
- 1.3 Sexo: \_\_\_\_\_
- 1.4 Procedencia: \_\_\_\_\_
- 1.5 Agudeza visual preoperatoria sin corrección: \_\_\_\_\_
- 1.6 Agudeza visual preoperatoria con corrección: \_\_\_\_\_
- 1.7 Agudeza visual posoperatoria sin corrección: \_\_\_\_\_
- 1.8 Agudeza visual posoperatoria con corrección: \_\_\_\_\_
- 1.9 Variación de agudeza visual (líneas de cartilla de Snellen):  
\_\_\_\_\_
- 1.10 Grado de madures de catarata: \_\_\_\_\_

#### II. REPORTE OPERATORIO

- 2.1 Diagnóstico preoperatorio: \_\_\_\_\_
- 2.2 Diagnóstico posoperatorio: \_\_\_\_\_
- 2.3 Tipo de técnica de cirugía de catarata realizada:
  - a. Facoemulsificación: ( )
  - b. Cirugía de catarata de pequeña incisión: ( )
- 2.4 Complicación(es) intra y posoperatorio

- a) Ruptura de capsula posterior
- b) Prolapso de vítreo
- c) Astigmatismo inducido
- d) Opacidad de la capsula posterior
- e) Perdida de células endoteliales
- f) Edema corneal
- g) Edema macular cistoide

### **III. EVOLUCIÓN**

#### **3.1 RESULTADO VISUAL**

Agudeza visual posoperatoria sin corrección: \_\_\_\_\_

Agudeza visual posoperatoria con corrección: \_\_\_\_\_

## 1. Tabla de codificación de variables

Variable	Categorías	Códigos para base datos
<b>Técnica quirúrgica facoemulsificación</b>	Sí	1
	No	2
<b>Técnica quirúrgica Cirugía de pequeña incisión</b>	Sí	1
	No	2
<b>Grado de catarata</b>	II	1
	III	2
	IV	3
<b>Complicaciones</b>	Ruptura de capsula posterior	1
	Prolapso de vítreo	2
	Perdida de células endoteliales	3
	Opacidad de la capsula posterior	4
	Edema corneal	5
	Astigmatismo inducido	6
	Edema macular cistoide	7
<b>Agudeza visual posoperatorio con corrección</b>	Buena visión (20/20 -20/40)	1
	Visión moderada (20/60-20/400)	2
	Visión deficiente (peor a 20/400)	3