

Filtración de la incisión corneal con la técnica del bolsillo de Wong en cirugía de catarata por facoemulsificación en un centro de referencia oftalmológica de Bogotá, Colombia

María Camila Escobar

Médica – Residente de Oftalmología
Fundación Universitaria Sanitas

Tutor temático

Luis Daniel Holguín
Médico Esp. En Oftalmología
OftalmoSanitas – Fundación Universitaria Sanitas

Tutor metodológico

Johana Benavides Cruz
Médica MSc. Epidemiología Clínica
Fundación Universitaria Sanitas

Grupo de investigación: Visión Colombia
Línea de investigación: Segmento anterior y catarata
Bogotá, Colombia
Julio de 2026

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Fundación Universitaria Sanitas no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo.

Contenido

Resumen	5
1. Planteamiento del problema	6
1.1. Pregunta de investigación.....	7
2. Justificación	7
3. Marco teórico	8
4. Estado del arte.....	10
5. Objetivo general.....	12
5.1. Objetivos específicos.....	12
6. Metodología	13
6.1. Tipo y diseño de estudio.....	13
6.2. Ubicación espacio-temporal	13
6.3. Población blanco	13
6.4. Población de estudio.....	13
6.5. Criterios de inclusión.....	13
6.6. Criterios de exclusión.....	13
6.7. Tamaño de la muestra.....	13
6.8. Selección de la muestra	13
6.9. Matriz de variables	14
6.10. Fuentes de información	15
6.11. Estandarización de mediciones.....	16
6.12. Sistematización de la información.....	16
8.13 Control de calidad de la información	16

8.14	Conducción del estudio	16
8.15	Análisis de la información.....	17
8.16	Control de sesgos	17
7.	Consideraciones éticas	18
8.	Productos esperados.....	18
9.	Cronograma de actividades.....	18
10.	Presupuesto.....	19
11.	Resultados.....	20
	Características basales de los participantes.....	20
	Características oftalmológicas preoperatorias	21
	Características quirúrgicas.....	22
	Desenlace primario y complicaciones del postoperatorio inmediato	22
12.	Discusión	24
13.	Conclusiones.....	26
14.	Referencias	27

Resumen

Objetivo: Estimar la frecuencia de filtración de la incisión corneal principal durante el a las 3 y 24 horas del postoperatorio en pacientes sometidos a facoemulsificación con la técnica del bolsillo de Wong.

Métodos: Estudio descriptivo prospectivo realizado entre diciembre de 2025 y mayo de 2026 en un centro oftalmológico de Bogotá, Colombia. Se incluyeron consecutivamente pacientes de 18 años o más sometidos a cirugía de catarata mediante facoemulsificación con la técnica del bolsillo de Wong. El desenlace primario fue la filtración de la incisión corneal principal, evaluada mediante la prueba de Seidel a las 3 y 24 horas del postoperatorio. Se realizó un análisis descriptivo y la frecuencia de filtración se estimó con intervalos de confianza (IC) binomiales exactos del 95%.

Resultados: Se incluyeron 150 pacientes con una mediana de edad de 75 años (RIC: 67–79); el 67.33% fueron mujeres. La frecuencia de filtración de la incisión corneal principal fue del 3.33% (IC95%: 1.09–7.60) a las 3 horas y del 2.66% (IC95%: 0.70–6.68) a las 24 horas del postoperatorio. La tasa de complicaciones intraoperatorias fue del 7.3%.

Conclusiones: La técnica del bolsillo de Wong se asoció con una baja frecuencia de filtración de la incisión corneal principal durante el postoperatorio temprano. Las frecuencias observadas fueron comparables con las reportadas en la literatura internacional y son consistentes con el potencial de la técnica para favorecer el sellado de la incisión corneal.

Palabras clave: Catarata; Facoemulsificación; Incisiones Corneales; Periodo Postoperatorio.

1. Planteamiento del problema

Las cataratas son la principal causa de ceguera a nivel mundial y el número de pacientes que las padecen está en aumento (1). Esto debido al incremento en la expectativa de vida, reconociendo que es una patología no prevenible y de mayor frecuencia en el adulto mayor de 40 años (1). Para el 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que el 51% de los casos de ceguera a nivel mundial eran debidos a cataratas, lo que representa aproximadamente 20 millones de personas (2). Para el 2019, Shu et al. reportaron una prevalencia de 1208 casos de cataratas por cada 100,000 habitantes a nivel mundial (3). Específicamente en Colombia, Furtado et al., estimaron que aproximadamente 24,000 pacientes pierden la visión secundaria a padecer cataratas (4) y, en el Análisis de situación de salud visual en Colombia del Ministerio de Salud del 2016, se reporta una prevalencia de cataratas de 0.19% en el 2009 y de 0.33% en el 2014, evidenciando un aumento de 0.14% (2).

En el momento, el manejo de las cataratas es quirúrgico, ya sea por técnica extracapsular o por facoemulsificación, siendo la última la técnica más común hoy en día (1). El crecimiento en la prevalencia de la patología implica un aumento en el número de pacientes candidatos a cirugía de catarata por facoemulsificación en Colombia. La tasa de cirugía de catarata por millón de habitantes en Colombia ha ido en aumento, en el 2014 era de 789 y en 2016 llegó a 2117 (5). Este indicador ayuda a estimar que, a pesar del aumento en la tasa de cirugía de catarata, este sigue siendo insuficiente en Colombia para controlar la ceguera, ya que este debería ser superior a 3000 (6).

Las incisiones en cornea clara se han vuelto el estándar de oro como abordaje quirúrgico en la cirugía por facoemulsificación (7) ya que provee ventajas en cuanto al tiempo tanto quirúrgico como de recuperación y menos astigmatismo quirúrgicamente inducido(8) pero, desde su introducción en 1992, se ha visto un aumento en la incidencia de infecciones postoperatorias como la endoftalmitis (7). Taban et al. reportaron una tendencia hacia el alza en la incidencia de endoftalmitis desde 1992 de 0.087% a 0.265% para el 2000 (7) y Colleauz y Hamilton reportaron una incidencia de endoftalmitis después de cirugía de catarata de 0.129% y 0.05% en incisiones corneales sin sutura e incisiones de túnel escleral respectivamente (8).

Evidencia sugiere que ese aumento en la endoftalmitis se puede deber a la construcción de la incisión y las fuerzas postoperatorias del ojo que hacen que los bordes de la incisión se abran justo lo suficiente para permitir la entrada de fluidos de la superficie ocular al ojo y con ello, bacterias (7). Teniendo en cuenta que la endoftalmitis es una complicación grave (7), se han modificado técnicas para proveer un sellamiento adecuado de la incisión.

El Dr. Wong describió una técnica para abordar esta problemática que consiste en usar un lugar diferente para realizar la hidratación estromal y proveer una mejor aposición de los bordes de la incisión y prevenir fluctuaciones en la presión postoperatoria y así prevenir entrada de bacterias al ojo (7,9). Hasta el momento no se cuenta con estudios que evalúen la tasa de filtración de la herida con esta técnica a nivel local, por lo que con este estudio se pretendió llenar este vacío en el conocimiento y proveyó datos que incentiven a modificar y mejorar prácticas clínicas actuales.

1.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es la frecuencia de filtración de la técnica del bolsillo de Wong en pacientes llevados a cirugía de catarata por facoemulsificación en VisiónIA en 2025-2026?

2. Justificación

Teniendo en cuenta el contexto colombiano, en donde la disponibilidad de oftalmólogos en las zonas rurales del país es limitada y llegar a ser valorado por un especialista puede tomar meses de espera, obtener el mejor resultado en cuanto a agudeza visual desde que se realiza la intervención de extracción de catarata es importante para la satisfacción del paciente. Así mismo, teniendo en cuenta que los costos en salud son un factor influyente a la hora de tomar decisiones en el sistema de salud colombiano, practicar un procedimiento que conlleve el menor riesgo de complicaciones postoperatorias para minimizar la necesidad de intervenciones a futuro es esencial para minimizar los costos en salud. Es por esto, que la principal motivación para realizar este estudio está basada en mejorar los desenlaces visuales de los pacientes operados de catarata por facoemulsificación en VisiónIA y minimizar el riesgo de desarrollar complicaciones postoperatorias como lo es la endoftalmitis.

El estudio de pacientes llevados a cirugía de catarata por facoemulsificación combinado con la técnica de Wong se realizó en un centro exclusivo de oftalmología donde se brinda atención a pacientes de varias zonas y estratos socioeconómicos tanto de la ciudad de Bogotá como del país. Esto permitió obtener un tamaño de muestra adecuado y una muestra representativa permitiendo tener una buena validez externa.

Es conocido que la elección de la técnica a realizar para la extracción de cataratas depende principalmente del oftalmólogo tratante (1). Teniendo esto en cuenta, con este estudio se obtuvieron resultados que permiten demostrar que la implementación de la técnica de Wong proporciona buenos desenlaces visuales, una rápida recuperación postoperatoria y menor riesgo de complicaciones postoperatorias como la endoftalmitis. Esto con el fin de incentivar y guiar a más oftalmólogos a adoptar esta técnica para mejorar las prácticas oftalmológicas en Colombia, beneficiando directamente la calidad de vida de los pacientes.

Por otro lado, este estudio pretendió llenar el vacío en el conocimiento sobre esta técnica quirúrgica considerando que los estudios disponibles son a nivel internacional y no se cuenta con estudios sobre el tema en población colombiana.

3. Marco teórico

La catarata se define como la opacificación del cristalino que genera disminución de la agudeza visual y puede eventualmente generar ceguera si no es tratada (1,10). Su etiología puede ser congénita o adquirida. Dentro de las adquiridas, la edad avanzada es el principal factor de riesgo, aunque algunas enfermedades como la diabetes, el uso crónico de medicamentos como los corticoides o los traumas también son factores bien estudiados que aumentan el riesgo (1,11). El tratamiento de la catarata puede iniciar con prescripciones ópticas para compensar los cambios refractivos inducidos por las cataratas, sin embargo, el tratamiento definitivo es quirúrgico. Según la Academia Americana de Oftalmología, la indicación primaria para cirugía de catarata es un deterioro en la función visual que interfiere con la calidad de vida del paciente (1).

La cirugía de catarata es una de las técnicas más estudiadas y que ha evolucionado de forma drástica desde sus inicios, con técnicas desde incisiones amplias para extracciones extracapsulares hasta el uso de túnel escleral (1,12). Hoy en día, el método quirúrgico predominante utilizado para el tratamiento de catarata en el mundo es la facoemulsificación más implante de lente intraocular de manera ambulatoria (1). Esta técnica se realiza mediante incisiones pequeñas en la córnea, la extracción del cristalino por ultrasonido y, finalmente, implante de un lente intraocular plegable (12).

Existen varios abordajes quirúrgicos para lograr una técnica de facoemulsificaciones fácil y rápida. La introducción de incisiones en cornea clara en lugar de incisiones esclerales para entrar a cámara anterior y extraer la catarata revolucionó la cirugía de catarata (7,8). Desde 1992, las incisiones corneales son las más usadas para las cirugías oftalmológicas mínimamente invasivas (7), estas reducen el tiempo quirúrgico, proporcionan una recuperación postoperatoria más rápida y, disminuyen el astigmatismo quirúrgicamente inducido en comparación con incisiones por túnel escleral (8). Dentro de las desventajas de esta técnica esta la posibilidad de un pobre cierre de la incisión (8) y, que se ha visto que a medida que las incisiones corneales se vuelven un estándar de oro, también hay un aumento en la incidencia de infecciones postoperatorias como endoftalmitis y síndrome tóxico de segmento anterior (TASS, por sus siglas en inglés) (13).

Se cree que el aumento en casos de endoftalmitis posterior a cirugía de catarata con incisiones corneales está ligado a la técnica en la construcción de la incisión y las fluctuaciones en la presión intraocular postoperatorias (7). Posterior a la cirugía, los ojos pueden tener disminución en la presión intraocular, generando laxitud en la estructura de la herida. Esta laxitud estructural y fluctuaciones en la presión intraocular permiten que los bordes de la incisión se abran justo lo suficiente para permitir la entrada de fluidos, incluyendo bacterias, desde la superficie ocular hacia la cámara anterior (7).

Teniendo en cuenta las desventajas del uso de incisiones corneales, el estándar para sellar este tipo de incisiones y realizar reparo de heridas son las suturas, sin embargo, por la tensión que produce la sutura y el estrés a tejidos sobre ciertas áreas de la córnea se pueden generar cambios topográficos y astigmatismos residuales (7). Adicionalmente, suturas sueltas pueden ser reservorio de bacterias y causar inflamación (7).

Considerando que la endoftalmitis es una complicación grave que puede resultar en disminución de la agudeza visual incluso a 20/100 o menos a los 3 meses (7). Se ha prestado especial atención en

modificar técnicas para generar sellamiento adecuado de la incisión como el uso de pegantes o la hidratación estromal en las paredes laterales de la incisión que permite oposición del techo y piso de la incisión en las porciones laterales para generar un autosellado (8).

Una incisión corneal bien sellada es esencial para disminuir la filtración por la herida quirúrgica y el riesgo de hipotonía ocular postoperatoria, eliminando el ingreso de microorganismos a cámara anterior (8). Para lograr esto, la construcción de la incisión y su arquitectura son claves para obtener una herida hermética (8).

El Dr. Wong, en el 2002, describió una técnica, simple, rápida y poco costosa que permite la aposición de los bordes de la incisión asegurando y prolongando el sellamiento de la herida corneal, denominada bolsillo de Wong (9). Este bolsillo tiene como propósito proveer un punto diferente para realizar la hidratación estromal (7).

Previo a realizar la incisión corneal, con un querátomo de diamante o de metal, se realiza un bolsillo supraincisional estromal a 0.5mm anteriores al punto de entrada de la incisión principal de 2mm de largo, con una profundidad desde un tercio hasta dos tercios del grosor del estroma, en forma de triángulo, con su base hacia el limbo (9). Al finalizar la cirugía, se hidrata el estroma corneal a través de este bolsillo con solución salina, creando así un bulto que ejerce una presión hacia adentro en la cara externa de la incisión corneal principal. Esta presión hacia adentro, sumada con la presión ejercida hacia afuera por la presión intraocular sobre la cara interna de la incisión corneal principal, crea una aposición fuerte de ambas caras de la incisión, previniendo tanto salida como ingreso de fluidos a través de la incisión por un periodo de 24 horas. Posterior a estas 24 horas, el cuerpo ciliar está produciendo humor acuoso y la bomba del endotelio corneal por deshidratación logra la unión de las lamelas de colágeno del estroma, logrando así un sello de la herida lo suficientemente fuerte y estable para soportar fluctuaciones en la presión intraocular (9,14).

Esta técnica del bolsillo de Wong ayuda a sellar una incisión corneal de forma rápida, fácil, efectiva, sin complicaciones y que no genera costos adicionales al procedimiento (9).

4. Estado del arte

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Límites	Resultados	Seleccionados
Medline (Pubmed)	((((phacoemulsification) OR (cataract surgery)) AND (clear cornea incision)) AND (((((((corneal stromal pocket) OR (corneal anterior stromal pocket)) OR (anterior corneal stromal pocket hydration)) OR (wong incision)) OR (wong pocket)) OR (wong hydration pocket)) OR (supraincisional corneal hydration pocket)) OR (modified anterior stromal hydration)))	Texto completo Inglés, Español	9	3
Embase	('cataract extraction'/exp OR 'phacoemulsification'/exp) AND ('corneal stromal pocket' OR 'corneal anterior stromal pocket' OR 'anterior corneal stromal pocket hydration' OR 'wong incision' OR 'wong pocket' OR 'wong hydration pocket' OR 'supraincisional corneal hydration pocket' OR 'modified anterior stromal hydration')	Texto completo Inglés, Español	2	1
Duplicados		1	Total seleccionados	3

En la búsqueda sistemática de la literatura, se encontraron un total de 11 artículos en las bases de datos de Medline (Pubmed) y Embase, de los cuales se seleccionaron 4 artículos con base en la revisión del título y abstract. De ellos 1 estaba duplicado por lo que se obtuvieron en total 3 artículos para una revisión completa. Se excluyeron artículos que no mencionaran la técnica modificada de hidratación estromal en cirugía de catarata en el título o en el resumen. Los estudios se realizaron en 3 países: Filipinas, Estados Unidos e India y fueron realizados entre 2012 y 2021. Dentro de los estudios seleccionados se encontró 1 estudio experimental in vitro y 2 ensayos clínicos aleatorizados.

Basados en que el aumento en la tasa de endoftalmitis puede asociarse al método de construcción de las incisiones corneales, las fuerzas postoperatorias extraoculares que ponen a prueba la integridad de la incisión y las fluctuaciones en la presión intraocular que generan laxitud de la estructura de la incisión y facilitan la entrada de fluidos (7), Regalado et al., en 2012 en Filipinas, realizaron un estudio experimental comparativo in vitro en ojos cadavéricos de cerdo para determinar la eficacia

de la incisión de Wong en el sellamiento de la incisión corneal contra el influjo de fluidos de la superficie ocular comparado con la técnica de hidratación estromal lateral (7). Incluyeron un total de 10 ojos, 5 en el grupo control (hidratación estromal lateral) y 5 en el grupo experimental (incisión de Wong). Por medio de video evaluaron la presencia de fuga de líquido por la incisión corneal, cualquier signo de fuga fue marcado como positivo y adicionalmente evaluaron el influjo de líquido por la herida con cortes histológicos al instilar azul de tripan sobre la incisión y evaluando la presencia o ausencia de partículas de azul de tripan en la incisión usando microscopia de luz (7). Las secciones histológicas tanto del grupo control como el experimental no mostraron signos de tinción con azul de tripano, indicando que no hubo influjo de fluidos por las incisiones, y por medio de vídeo, en todos los ojos del grupo control se observó fuga de líquidos mientras que en el grupo experimental no se observó fuga en ningún ojo(7). Este estudio porcino in vitro demostró que la incisión de Wong es efectiva para prevenir influjo de fluidos extraoculares y es más efectiva en prevenir fuga por la herida corneal (7).

Un ensayo clínico aleatorizado realizado en 2012 por Mifflin et al., comparó la tasa de filtración por la incisión corneal con hidratación estromal convencional vs incisiones con el bolsillo estromal anterior de hidratación (bolsillo de Wong). Se incluyeron 66 ojos, 33 ojos aleatorizados en cada grupo y se evaluó la tasa de filtración por la incisión tanto espontánea como al aplicar presión firme hacia abajo con una esponja de celulosa sobre la herida. Concluyó que tras la hidratación estromal con el bolsillo de Wong demuestra ventajas significativas para prevenir fugas por la incisión corneal; en este estudio tras la aplicación de presión sobre la incisión se observó fuga en 1 ojo con la técnica del bolsillo de Wong y en 28 ojos con la técnica de hidratación estromal convencional, lo que da un RR de 0.03 (IC 95% 0.004 - 0.24) con una $p=0.001$, representando un 97% de reducción de fuga con la técnica del bolsillo de Wong a la aplicación de presión sobre la incisión corneal principal. (15)

Lohmrer et al., en 2021 realizaron un ensayo clínico aleatorizado sobre fuga en incisiones corneales de cirugías de catarata por facoemulsificación usando 3 técnicas diferentes de hidratación estromal para sellar las incisiones entre ellas el bolsillo de hidratación estromal anterior. En este estudio se observó filtración por la incisión corneal tras la hidratación estromal en 1 ojo (3.3%) del grupo con hidratación por bolsillo de Wong y en 0 ojos con la hidratación estromal convencional sin embargo, tras la aplicación de presión en la incisión se observó filtración en 19 ojos (63%) de los ojos con hidratación convencional mientras que se observó filtración en 2 ojos (6.7%) del grupo de hidratación por bolsillo de Wong ($p < 0.001$) (16). Llama la atención que la principal complicación con la técnica del bolsillo de hidratación estromal anterior (de Wong) fue dificultad en encontrar el bolsillo al final del procedimiento para realizar la hidratación, pero se concluye que el uso de un bolsillo estromal anterior y su hidratación parecen reducir considerablemente el riesgo de filtración por la incisión en cirugía de catarata (16).

5. Objetivo general

Determinar la frecuencia de filtración por la incisión corneal usando la técnica de Wong a las 3 horas y 24 horas de cirugía en pacientes llevados a cirugía de catarata por facoemulsificación en VisiónIA entre los años 2025 y 2026.

5.1. Objetivos específicos

1. Caracterizar clínicamente a los pacientes a los que se realiza facoemulsificación más la técnica de Wong.
2. Estimar la frecuencia de filtración en pacientes llevados a cirugía usando la técnica de Wong a las 3 horas y 24 horas postoperatorio.
3. Describir complicaciones en el postoperatorio inmediato de pacientes llevados a cirugía de catarata por facoemulsificación más la técnica de Wong.

6. Metodología

6.1. Tipo y diseño de estudio

Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo de una cohorte.

6.2. Ubicación espacio-temporal

Clínica Universitaria Colombia entre diciembre 2025 y mayo 2026.

6.3. Población blanco

Pacientes adultos diagnosticados con catarata con indicación de cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación.

6.4. Población de estudio

Pacientes adultos que acuden a consulta a un centro oftalmológico de referencia en Bogotá, entre diciembre 2025 y mayo 2026 a quienes se les diagnostica catarata y tienen indicación de cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación.

6.5. Criterios de inclusión

- Pacientes adultos (mayores de 18 años) con diagnóstico de catarata con indicación de cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación en quienes se realiza la técnica del bolsillo de Wong

6.6. Criterios de exclusión

- Pacientes a quienes se debió convertir la cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación a cirugía extracapsular.
- Pacientes a quienes se les realizó otra cirugía ocular en el mismo tiempo quirúrgico de la cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación.

6.7. Tamaño de la muestra

Estableciendo una tasa de filtración con el bolsillo estromal según el estudio de Mifflin et. al. (15) de 3% y estableciendo un poder de 0.8, un nivel de significación de 0.05 y un margen de error del 3% se calcula un tamaño de muestra de 125 pacientes. Teniendo en cuenta un 20% de pérdida en el seguimiento se calcula un total de 150 pacientes.

6.8. Selección de la muestra

Muestreo no probabilístico consecutivo.

6.9. Matriz de variables

Nombre	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Unidad de medición
Edad	Años cumplidos según fecha de nacimiento.	Cuantitativa	Discreta	años
Sexo	Sexo del paciente según documento de identidad.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0= Masculino
				1= Femenino
Comorbilidades sistémicas asociadas	Condición médica que causa, es causada o está relacionada con otra condición médica en el mismo sujeto.	Cualitativa	Nominal policotómica	0= Ninguna
				1= Cardiovascular
				2= Respiratorio
				3= Gastrointestinal
				4= Musculoesquelético
				5= Inmunológico
				6= Neurológico
				7= Metabólica
Comorbilidades oftalmológicas asociadas	Condición oftalmológica que causa, es causada o está relacionada con la condición médica en el mismo sujeto.	Cualitativa	Nominal policotómica	8= Otra
				0= Ninguna
				1= Catarata
				2= Conjuntiva
				3= Retina
Localización de la catarata	Parte del cristalino donde se encuentra la catarata.	Cualitativa	Nominal policotómica	4= Úvea
				5= Otra
				1= Cortical
Densidad de la catarata	Grado de la opacidad del cristalino.	Cualitativa	Nominal policotómica	2= Nuclear
				3= Subcapsular posterior
				1= leve
				2= moderada
				3= severa
Agudeza visual prequirúrgica	Medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles especiales en una prueba de alto contraste con buena iluminación.	Cualitativa	Ordinal	4= rubra
				5= blanca
Profundidad de cámara anterior	Distancia entre la superficie anterior de la córnea y la superficie anterior del cristalino	Cuantitativa	Continua	Ejemplo: 20/20, Cuenta dedos, Movimiento de manos, percepción de luz, no percepción de luz
				Milímetros (mm)

Longitud axial del ojo	Distancia desde la superficie anterior de la córnea hasta el epitelio pigmentario de la retina	Cuantitativa	Continua	Milímetros (mm)
Queratometrías	Medida de la curvatura anterior de la superficie corneal	Cuantitativa	Continua	Dioptrías
Tiempo de cirugía	Duración de la cirugía, desde que el cirujano inicie el procedimiento hasta que termina la cirugía, en minutos.	Cuantitativa	Continua	Minutos
Complicaciones intraoperatorias	Alteración en alguna estructura o daño en un equipo que genere una desviación del curso previsto de la cirugía.	Cualitativa	Nominal policotómica	0= Ninguna 1= en córnea 2= en iris 3= en complejo cápsula-zonulas 4= vítreo 5= retina
Tamaño de la incisión corneal principal	Medida de la incisión principal realizada en la córnea con un cuchillete	Cuantitativa	Continua	milímetros
Filtración por incisión corneal principal	Presencia de salida de fluido por la incisión corneal principal al teñir la superficie ocular con fluoresceína a las 3 y 24 horas postoperatorias. (Presencia de Seidel)	Cualitativa	Nominal dicotómica	0= Ausente
				1= Presente
Complicaciones en postoperatorio inmediato	Alteración en alguna estructura o parámetro normal del funcionamiento del ojo, que no es considerado parte del curso normal de recuperación postoperatoria	Cualitativa	Nominal policotómica	0= Ninguna 1= en córnea 2= en presión intraocular 3= en cámara anterior 4= en lente intraocular

6.10. Fuentes de información

La presencia de filtración a las 3 y 24 horas postoperatorias se registró inmediatamente tras realizar la prueba de Seidel. Los datos de las variables clínicas fueron extraídos del registro de historia clínica y la caracterización de la catarata operada y de la cirugía fueron tomados de la descripción

quirúrgica realizada inmediatamente posterior a finalizar la cirugía consultadas por el aplicativo Sophia®.

6.11. Estandarización de mediciones

La evaluación de la filtración por la incisión corneal principal se realizó utilizando la prueba descrita por el Dr. Erich Seidel en 1921: la prueba de Seidel. Esta prueba se realiza con el paciente sentado en la lámpara de hendidura, se aplica anestésico tópico en el ojo a evaluar, se humedece la tirilla de fluoresceína con el anestésico tópico y se aplica sobre la incisión corneal. Se le pide al paciente que parpadee para ayudar a esparcir la tinción por la superficie ocular. Se le pide al paciente que abra el ojo y con el filtro de luz cobalto en la lámpara de hendidura se enfoca en la zona de la incisión corneal. Se considera una prueba positiva cuando la fluoresceína es arrastrada por el humor acuoso que está filtrando de la cámara anterior por la incisión corneal y fluye hacia inferior por la superficie de la córnea por la gravedad. Se considera negativa la prueba cuando no hay ese río de fluoresceína por la superficie de la córnea.

6.12. Sistematización de la información

La información sociodemográfica y clínica preoperatoria fue registrada en la base de datos diseñada en REDCap. Se consignó la información relacionada con las variables del procedimiento quirúrgico. Esta información se obtuvo de la descripción quirúrgica registrada en la historia clínica del paciente. Finalmente, la información relacionada con la filtración por la incisión principal y la presión intraocular obtenidas a las 3 y 24 horas postoperatorias fue consignada en la base de datos en el momento de la prueba. La base de datos se guardó para uso exclusivo del estudio.

8.13 Control de calidad de la información

Para verificar y corregir incoherencias en la recolección de los datos y asegurar la calidad de la información, cada tres meses, los coinvestigadores ingresaron a la base de datos y aleatoriamente se revisaron los datos correspondientes al 10% de los pacientes hasta el momento reclutados, si se encontraba que los datos revisados estaban correctamente registrados, se realizaba esta revisión nuevamente a los tres meses. En caso de que la información revisada tuviera errores de digitalización, se procedió a corregir la información y se debía revisar toda la base completa de los pacientes reclutados.

8.14 Conducción del estudio

1. Crear protocolo de investigación
2. Revisión del protocolo por el grupo de investigadores
3. Presentar protocolo en comité de ética
4. Notificación de aprobación e inicio del estudio a los cirujanos
5. Reclutamiento de pacientes consecutivos según criterios previamente establecidos.
Explicación del estudio y firma de consentimiento informado
6. Cirugía de catarata por facoemulsificación más la técnica del bolsillo de Wong
7. Paciente sale de recuperación

8. A las 3 horas de finalizada la cirugía, en lámpara de hendidura se observa superficie ocular, córnea, estado de la incisión principal, cámara anterior, posición de lente intraocular, se tiñe la superficie ocular con fluoresceína y se observa presencia o no de Seidel
9. Se registran variables en base de datos
10. En el control postoperatorio al día siguiente, en lámpara de hendidura se observa superficie ocular, córnea, estado de la incisión principal, cámara anterior, posición del lente intraocular, se tiñe la superficie ocular con fluoresceína y se observa presencia o no de Seidel
11. Cuando se tenga el tamaño de muestra calculado se realizará el análisis de los datos
12. Escritura de manuscrito
13. Corrección de manuscrito
14. Someter a publicación

8.15 Análisis de la información

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables recolectadas. La distribución de las variables cuantitativas fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables con distribución normal se describieron mediante medias y desviaciones estándar (DE), mientras que aquellas con distribución no normal se resumieron mediante medianas y rangos intercuartílicos (RIC). Las variables cualitativas se presentaron como frecuencias absolutas y porcentajes. La proporción de pacientes con filtración de la incisión corneal a las 3 y 24 horas del posoperatorio se estimó con sus respectivos intervalos de confianza binomiales exactos del 95% (método de Clopper-Pearson). El análisis estadístico se realizó utilizando el software Stata versión 16 (StataCorp LLC, College Station, TX, Estados Unidos).

8.16 Control de sesgos

Con el fin de minimizar el sesgo de selección, se incluyeron de manera consecutiva todos los pacientes que cumplieron los criterios de elegibilidad durante el período de estudio. Para reducir el sesgo de información, la evaluación del desenlace primario (filtración de la incisión corneal) fue realizada mediante un protocolo estandarizado utilizando la prueba de Seidel en lámpara de hendidura por un oftalmólogo diferente al cirujano que efectuó el procedimiento. Asimismo, las cirugías se realizaron siguiendo una técnica quirúrgica estandarizada y la información fue recolectada de forma prospectiva mediante un formato diseñado previamente para el estudio, con el propósito de disminuir errores de registro y garantizar la uniformidad de los datos.

7. Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Fundación Universitaria Sanitas (CEIFUS 868-25, 29 de abril de 2025) y fue clasificado como de riesgo mínimo de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado antes de su inclusión en el estudio. La información fue manejada bajo estrictos criterios de confidencialidad mediante la asignación de códigos numéricos, garantizando la protección de la identidad de los participantes durante todas las fases de la investigación. El estudio se desarrolló de acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y sus posteriores actualizaciones.

8. Productos esperados

Resultado / Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Generación de nuevo conocimiento	Artículo publicado en revista oftalmológica	Comunidad científica, académica y en general.
Apropiación social del conocimiento	Participación en un evento científico nacional con un póster.	Comunidad científica, académica y en general.
Formación de recurso humano	Tesis de grado de un residente de la especialización en oftalmología.	Comunidad científica, académica y en general.

9. Cronograma de actividades

Actividad/ Tiempo asignado	Mes 1-6	Mes 7-9	Mes 10-17	Mes 18-20	Mes 21-22	Mes 23	Mes 24
Construcción del protocolo							
Revisión y aprobación del protocolo por grupo de investigadores y socialización en comité de ética							
Selección de los participantes, recolección de los datos y creación de base de datos							
Análisis de datos							
Escritura del manuscrito							
Revisión del manuscrito							
Divulgación del estudio							

10. Presupuesto

Concepto		Costo unitario (COP)	Cantidad	Subtotal (COP)
Personal	Recurso humano residente (horas)	\$35.000	20 horas/mes x 24 meses	\$16.800.000
	Recurso humano cirujano (horas)	\$54.000	10 horas/mes x 12 meses x 4 cirujanos	\$25.920.000
	Asesora epidemiológica (horas)	\$80.000	3 hora/mes x 18 meses	\$4.320.000
Equipos y gastos académicos	Computador portátil (1)	\$4.600.000	1	\$4.600.000
	Publicaciones	\$15.000.000	1	\$15.000.000
Gastos de operación	Papelería	\$100.000	1	\$100.000
Total				\$66.740.000

11. Resultados

Características basales de los participantes

Se incluyeron 150 pacientes sometidos a cirugía de catarata mediante facoemulsificación con aplicación de la técnica del bolsillo de Wong. La mediana de edad fue de 75 años (RIC: 67–79), y predominó el sexo femenino (67.33%). Las comorbilidades sistémicas más frecuentes fueron las enfermedades cardiovasculares (55.33%) y metabólicas (42.67%), mientras que el 26.67% de los pacientes no presentó antecedentes sistémicos relevantes. Respecto a las comorbilidades oftalmológicas, el 53.33% no presentó patologías oculares concomitantes. Entre quienes sí las presentaban, las alteraciones retinianas fueron las más frecuentes (14.66%), seguidas de las patologías corneales (10.00%) (Tabla 1).

Tabla 1. Características basales de los participantes del paciente

Variable	n =150
Edad, mediana (RIC)	75 (67–79)
Sexo, n (%)	
Femenino	101 (67.33)
Masculino	49 (32.67)
Comorbilidades sistémicas*, n (%)	
Enfermedad cardiovascular	83 (55.33)
Enfermedad metabólica	64 (42.67)
Enfermedad respiratoria	22 (14.67)
Enfermedad neurológica	13 (8.67)
Enfermedad renal	14 (9.33)
Enfermedad musculoesquelética	6 (4.00)
Enfermedad inmunológica	4 (2.67)
Enfermedad gastrointestinal	4 (2.67)
Ninguna	40 (26.67)
Comorbilidades oftalmológicas*, n (%)	
Patología de la retina	22 (14.66)
Degeneración macular relacionada con la edad	11 (50.00)
Retinopatía diabética	7 (31.81)
Edema macular diabético	2 (9.09)
Otras	5 (22.72)
Patología de la córnea	15 (10.00)
Ojo seco	6 (40.00)
Queratocono	3 (20.00)
Antecedente de cirugía refractiva	4 (26.66)
Otras	3 (20.00)
Patología uveal	6 (4.00)
Glaucoma	6 (4.00)

Patología conjuntival	3 (2.00)
Otras patologías	35 (23.33)
Sospecha de glaucoma	25 (71.43)
Trastornos refractivos y del desarrollo visual	5 (14.28)
Alteraciones palpebrales y anexos oculares	2 (5.71)
Neuropatía óptica	1 (2.85)
Otras alteraciones oftalmológicas	3 (8.57)
Ninguna	80 (53.33)

**Un mismo paciente podía presentar más de una comorbilidad.*

Características oftalmológicas preoperatorias

El 54.00% de las cirugías se realizó en el ojo derecho. La longitud axial media fue de 23.53 ± 1.44 mm y la profundidad de cámara anterior de 2.95 ± 0.41 mm, indicando ojo de tamaño y de cámaras anteriores normales.

La mayoría de los pacientes presentó catarata mixta (78.0%). El componente nuclear estuvo presente en el 95.3% de los casos y la densidad de catarata moderada fue la más frecuente (60.7%), seguida de la severa (24.0%) (Tabla 2).

Tabla 2. Características oftalmológicas preoperatorias

Variable	n = 150
Ojo intervenido, n (%)	
Derecho	81 (54.00)
Izquierdo	69 (46.00)
Longitud axial (mm), media (DE)	23.53 (1.44)
K1 (D), media (DE)	43.13 (1.76)
K2 (D), media (DE)	44.49 (2.10)
Astigmatismo corneal (D), media (DE)	1.36 (1.31)
Profundidad de cámara anterior (mm), media (DE)	2.95 (0.41)
Agudeza visual preoperatoria (LogMAR), mediana (RIC)	0.87 (0.60–1.30)
Catarata mixta, n (%)	117 (78.00)
Tipo de catarata*, n (%)	
Nuclear	143 (95.33)
Cortical	78 (52.00)
Subcapsular posterior	83 (55.33)
Densidad de la catarata, n (%)	
Leve	16 (10.67)
Moderada	91 (60.67)
Severa	36 (24.00)
Blanca	3 (2.00)
Rubra	4 (2.67)

DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartil; D: dioptrías

Características quirúrgicas

En todos los procedimientos se realizó una incisión principal de 2.20 mm, la mediana del tiempo quirúrgico fue de 25 minutos (RIC: 20–30), y en el 78.0% de los procedimientos fue necesaria la ampliación de la incisión corneal principal. La mayoría de las cirugías fueron realizadas por oftalmólogos en formación bajo supervisión (77.33%), seguidas por oftalmólogos subespecialistas (16.0%) y oftalmólogos generales (6.67%).

Se registraron complicaciones intraoperatorias en 11 pacientes (7.33%). Las más frecuentes fueron el síndrome de iris flácido intraoperatorio (1.33%), la mala dilatación pupilar que requirió retractores iridianos (1.33%) y la ruptura de la cápsula posterior (1.33%). Las demás complicaciones ocurrieron de manera aislada, con una frecuencia inferior al 1% (Tabla 3).

Tabla 3. Características quirúrgicas y complicaciones intraoperatorias

Variable	n = 150
Tiempo quirúrgico (min), mediana (RIC)	25 (20–30)
Ampliación incisión principal, n (%)	117 (78.00)
Tipo de cirujano, n (%)	
Oftalmólogo en formación	116 (77.33)
Oftalmólogo general	10 (6.67)
Oftalmólogo subespecialista	24 (16.00)
Complicaciones intraoperatorias*, n (%)	11 (7.33)
Extensión de incisión principal	1 (0.66)
Síndrome de iris flácido intraoperatorio	2 (1.33)
Mala dilatación pupilar (uso de retractores iridianos)	2 (1.33)
Ruptura cápsula posterior	2 (1.33)
Radialización de capsulorrexsis	1 (0.66)
Prolapso de vítreo a cámara anterior	1 (0.66)
Reinyección de LIO por atrapamiento en inyector	1 (0.66)
Ruptura de háptica de LIO en su inyección	1 (0.66)

RIC: rango intercuartil; LIO: lente intraocular

*Un mismo paciente podía presentar más de una complicación intraoperatoria.

Desenlace primario y complicaciones del postoperatorio inmediato

La frecuencia de filtración de la incisión corneal principal evaluada mediante prueba de Seidel positiva fue de 3.33% (IC 95%: 1.09–7.60%) a las 3 horas del posoperatorio y del 2.66% (IC 95%: 0.7–6.68%) a las 24 horas. De los cinco pacientes con prueba de Seidel positiva a las 3 horas, dos persistieron con filtración a las 24 horas, mientras que tres presentaron resolución espontánea. Además, se identificaron dos nuevos casos de filtración en la evaluación a las 24 horas. De los siete pacientes que presentaron filtración de la incisión corneal durante las primeras 24 horas, seis habían

requerido ampliación de la incisión principal durante el procedimiento quirúrgico para el implante del lente intraocular, mientras que uno no requirió ampliación.

En el postoperatorio inmediato, 143 pacientes (95.33%) no presentaron complicaciones. Los 5 eventos registrados fueron poco frecuentes e incluyeron hemorragia vítrea en dos pacientes (1.33%), síndrome tóxico del segmento anterior (TASS), pigmento sobre la cara anterior del lente intraocular y presión intraocular elevada (≥ 22 mmHg), cada una en un paciente (0.66%). Para las primeras 24 horas de seguimiento, no se registraron casos de endoftalmitis (Tabla 4).

Tabla 4. Desenlace primario y complicaciones en postoperatorio inmediato (n = 150)

Variable	n =150
Sin complicaciones en postoperatorio inmediato	143 (95.33)
Filtración corneal a las 3 horas (Seidel +), n (%)	5 (3.33)
Filtración corneal a las 24 horas (Seidel +), n (%)	4 (2.66)
Hemorragia vítrea, n (%)	2 (1.33)
Síndrome tóxico del segmento anterior (TASS), n (%)	1 (0.66)
Pigmento en cara anterior del LIO	1 (0.66)
Presión intraocular elevada (≥ 22 mmHg)	1 (0.66)
Endoftalmitis	0 (0.00)

12. Discusión

En esta cohorte prospectiva de 150 pacientes colombianos sometidos a facoemulsificación en los que se usó la técnica del bolsillo de Wong para el cierre de la incisión principal, la frecuencia de filtración por la incisión corneal principal a las 3 horas y 24 horas posoperatorias fue del 3.33%, y del 2.66%, respectivamente. Se presentó resolución espontánea de tres de los cinco casos iniciales, pero con dos nuevos casos de filtración a las 24 horas. La tasa de complicaciones intraoperatorias fue del 7.33%, ninguna relacionada con la construcción o la hidratación del bolsillo de Wong, y no se registraron casos de endoftalmitis en el postoperatorio inmediato.

Estas cifras son comparables a las reportadas por Mifflin et al. (13) quienes describieron una tasa de filtración del 3% inmediatamente tras la hidratación del bolsillo estromal de Wong en un ensayo clínico aleatorizado de 66 ojos. Asimismo, fueron claramente inferiores a las descritas con la técnica de hidratación estromal convencional, para la cual se han reportado tasas de filtración entre el 10% y el 63%, dependiendo del método de evaluación y el momento de la medición [13,14]. La consistencia entre estos hallazgos y los del presente estudio muestran el potencial de la técnica del bolsillo de Wong para favorecer el sellado de la incisión corneal en el postoperatorio inmediato.

La técnica del bolsillo de Wong parte de un principio biomecánico: la hidratación de un bolsillo estromal supraincisional genera una presión centrípeta sostenida sobre la pared externa de la incisión que, sumada a la presión intraocular sobre la pared interna, optimiza la aposición de los bordes durante las primeras 24 horas postoperatorias [11]. En este estudio, de los cinco pacientes con filtración a las 3 horas, dos persistieron con filtración a las 24 horas y, además, se identificaron dos nuevos casos durante la evaluación realizada a las 24 horas. Estos últimos requirieron manejo con lente de contacto terapéutico. Estos hallazgos sugieren fallas puntuales en la construcción o hidratación del bolsillo más que una limitación intrínseca de la técnica.

El estudio realizado en India por Lohmror et. al. (15), reportaron una tasa de filtración del 6.7% con la técnica del bolsillo de hidratación estromal anterior tras la aplicación de presión sobre el labio posterior de la incisión. La diferencia observada con respecto al presente estudio podría atribuirse a aspectos metodológicos, dado que la filtración en la presenta cohorte se evaluó sin maniobras de provocación. A pesar de esta diferencia, los resultados de ambos estudios son concordantes al mostrar bajas tasas de filtración con técnicas basadas en el bolsillo estromal y son consistentes con la evidencia disponible que favorece su uso frente a la hidratación estromal convencional.

Un hallazgo relevante de este estudio fue la alta proporción de pacientes que requirió ampliación de la incisión principal (78.00%), partiendo de un tamaño estándar de 2.2 mm. Si bien la ampliación podría comprometer la arquitectura del sello confeccionado con el bolsillo de Wong, la mayoría de los casos de filtración se presentó en pacientes que requirieron esta maniobra. Sin embargo, dado que la ampliación de la incisión también fue frecuente entre los pacientes que no presentaron filtración, no es posible establecer su influencia sobre este desenlace a partir del presente estudio. Esta observación deberá evaluarse en estudios analíticos específicamente diseñados para tal fin.

La mediana del tiempo quirúrgico fue de 25 minutos, lo que refleja la práctica habitual de un centro de formación donde una alta proporción de los procedimientos fue realizada por residente bajo supervisión. La confección del bolsillo de Wong requiere una curva de aprendizaje, aspecto que podría influir en la ejecución de la técnica. En este sentido, Lohmrer et al. reportaron que el 13% de los pacientes asignados al bolsillo estromal anterior requirió conversión a hidratación convencional debido a dificultades para localizar el bolsillo durante la hidratación final [14]. En el presente estudio no se documentaron conversiones; sin embargo, este aspecto no fue evaluado de forma sistemática y debería incorporarse en futuras investigaciones.

La tasa de complicaciones intraoperatorias (7.33%) es consistente con la reportada en la literatura para cirugía de catarata realizada por médicos en formación, donde se han descrito frecuencias entre el 5% y el 15%, dependiendo del nivel de entrenamiento y la complejidad de los casos [6,7]. Cabe destacar que ninguna de las complicaciones intra ni postoperatorias observadas se atribuyó a la técnica del bolsillo de Wong. La ausencia de endoftalmitis durante el seguimiento constituye un hallazgo alentador; sin embargo, dado que la frecuencia de esta complicación es baja (0.05%-0.26%) [8,9] y que el seguimiento de este estudio se limitó a las primeras 24 horas del postoperatorio, se requieren estudios con un período de seguimiento más prolongados para evaluar el comportamiento de esta complicación.

Desde una perspectiva de salud pública, la técnica del bolsillo de Wong presenta características relevantes para el contexto colombiano. Se trata de una técnica que no requiere equipos adicionales, no implica el uso rutinario de suturas y puede incorporarse a la formación de los residentes de oftalmología. En un país donde el acceso al especialista es limitado en algunas regiones y las complicaciones postoperatorias representan una carga importante para el sistema de salud [2], estas características podrían favorecer su implementación en la práctica clínica. No obstante, estudios comparativos con seguimiento a largo plazo serán necesarios para determinar su impacto sobre desenlaces clínicos como la filtración persistente, la necesidad de reintervenciones o la endoftalmitis postoperatoria.

Los resultados del presente estudio constituyen, hasta donde se tiene conocimiento, el primer reporte prospectivo de la frecuencia de filtración corneal con la técnica del bolsillo de Wong en población latinoamericana y en condiciones de práctica clínica habitual dentro del sistema de salud colombiano. Asimismo, la evaluación de la filtración de la incisión corneal principal en dos momentos del postoperatorio (3 y 24 horas) constituye una fortaleza metodológica, ya que permitió caracterizar la evolución temprana del sellado de la incisión, un aspecto escasamente descrito en la literatura.

Entre las limitaciones, este corresponde a un estudio observacional sin un grupo control con hidratación estromal convencional, lo que impide comparar directamente la frecuencia de filtración entre ambas técnicas. Además, el seguimiento se limitó a las primeras 24 horas del postoperatorio, período insuficiente para identificar desenlaces infecciosos tardíos, como la endoftalmitis. Finalmente, la participación de residentes como cirujanos puede haber introducido variabilidad asociada con la curva de aprendizaje de la técnica. Futuros estudios aleatorizados, con un grupo comparador y seguimiento a mediano y largo plazo, serán necesarios para confirmar estos hallazgos y evaluar su reproducibilidad en otros contextos clínicos.

13. Conclusiones

La técnica del bolsillo de Wong se asoció con una frecuencia de filtración de la incisión corneal principal del 3.33% a las 3 horas y del 2.66% a las 24 horas postoperatorias en pacientes colombianos sometidos a facoemulsificación. Durante el seguimiento temprano no se observaron eventos adversos atribuibles a la técnica. Estas frecuencias fueron comparables con las reportadas en la literatura internacional y son consistentes con el potencial de la técnica para favorecer el sellado de la incisión corneal en el postoperatorio inmediato. Estudios comparativos con seguimiento a mediano y largo plazo serán necesarios para evaluar su efectividad y seguridad en diferentes contextos clínicos.

14. Referencias

1. Miller KM, Oetting TA, Tweeten JP, Carter K, Lee BS, Lin S, et al. Cataract in the Adult Eye Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2022 Jan;129(1):P1–126.
2. Gómez FR, Guerrero CED, Bernal GB. ALEJANDRO GAVIRIA URIBE Ministro de Salud y Protección Social.
3. Shu Y, Shao Y, Zhou Q, Lu L, Wang Z, Zhang L, et al. Changing Trends in the Disease Burden of Cataract and Forecasted Trends in China and Globally from 1990 to 2030. *Clin Epidemiol*. 2023 May 1;15:525–34.
4. 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*. 2012 Mar;57(2):149–77.
5. Reis T, Lansingh V, Ramke J, Silva JC, Resnikoff S, Furtado JM. Cataract as a Cause of Blindness and Vision Impairment in Latin America: Progress Made and Challenges Beyond 2020. *Am J Ophthalmol*. 2021 May;225:1–10.
6. Lewallen S, Perez-Straziota C, Lansingh V, Limburg H, Silva JC. Variation in Cataract Surgery Needs in Latin America. *Arch Ophthalmol*. 2012 Dec 1;130(12):1575.
7. Regalado RN, Vicencio JM, Verzosa L, Siong RLB. Comparison Between the Wong Incision and Stromal Hydration of Corneal Incisions in Phacoemulsification. *Philipp J Ophthalmol*. 2012;
8. Al Mahmood A, Al-Swailem S, Behrens A. Clear corneal incision in cataract surgery. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2014;21(1):25.
9. Wong MY. Improving the Seal of a Clear Corneal Incision.
10. Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, Ackland P, Braithwaite T, Cicinelli MV, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017 Dec;5(12):e1221–34.
11. Cicinelli MV, Buchan JC, Nicholson M, Varadaraj V, Khanna RC. Cataracts. *Lancet Lond Engl*. 2023 Feb 4;401(10374):377–89.
12. Jaggernath J, Gogate P, Moodley V, Naidoo KS. Comparison of Cataract Surgery Techniques: Safety, Efficacy, and Cost-Effectiveness. *Eur J Ophthalmol*. 2014 Jul;24(4):520–6.
13. West ES, Behrens A, McDonnell PJ, Tielsch JM, Schein OD. The Incidence of Endophthalmitis after Cataract Surgery among the U.S. Medicare Population Increased between 1994 and 2001. *Ophthalmology*. 2005 Aug;112(8):1388–94.
14. CRSToday [Internet]. [cited 2024 Dec 12]. Securing Clear Corneal Incisions. Available from: https://crstoday.com/articles/2003-mar/0303_051-html

15. Mifflin MD, Kinard K, Neuffer MC. Comparison of stromal hydration techniques for clear corneal cataract incisions: Conventional hydration versus anterior stromal pocket hydration. *J Cataract Refract Surg.* 2012 Jun;38(6):933–7.
16. Lohmrer I, Sharma P, Kalia S. Wound integrity of modified anterior stromal hydration Vs. conventional hydration after clear corneal incision phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol.* 2021 Jul;69(7):1769–74.