

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**



**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**  
**DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

**CIRUGIA MANUAL DE CATARATA DE PEQUEÑA INCISION CON TECNICA  
DE TRISECCION EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE  
SONORA**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA**

Que presenta:

**Dr. René Eliseo Reyes Baqueiro**  
Residente de tercer año de Oftalmología

**Dr. Leopoldo Morfín Avilés**  
Asesor Médico

**M. C. Nohelia Pacheco Hoyos**  
Asesor Metodológico

**Hermosillo, Sonora, Noviembre del 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>Fisiopatología de la catarata</b>	<b>4</b>
<b>Historia de la cirugía de la catarata</b>	<b>6</b>
<b>Epidemiología Mundial de la Catarata</b>	<b>8</b>
<b>Epidemiología de catarata en Latinoamérica y México</b>	<b>9</b>
<b>Cirugía Manual de Catarata de Pequeña Incisión</b>	<b>9</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>Objetivo General</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>14</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>15</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>16</b>
<b>Planteamiento del Problema</b>	<b>16</b>
<b>Tipo de estudio</b>	<b>16</b>

<b>Descripción de la población</b>	<b>16</b>
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>Criterios de inclusión</b>	<b>17</b>
<b>Criterios de exclusión</b>	<b>17</b>
<b>Criterios de eliminación</b>	<b>17</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<b>18</b>
<b>Recursos Físicos</b>	<b>18</b>
<b>Recursos Financieros</b>	<b>18</b>
<b>Aspectos Éticos</b>	<b>18</b>
<b>Descripción del método</b>	<b>19</b>
<b>Análisis estadístico de datos</b>	<b>22</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>23</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>29</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>31</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y mis padres, que gracias a ellos estoy vivo y puedo ver las maravillas de la naturaleza día con día.

A mi esposa, que me soporta diario y que gracias a ella pude cursar toda mi carrera de medicina y mi especialidad.

A mis amigos, de los cuales siempre he recibido su apoyo y están en las buenas y en las malas conmigo.

A los médicos adscritos del servicio de Oftalmología, sobre todo el Doctor Leopoldo Morfín, los cuales me han instruido por la más interesante de las especialidades médicas y me han tenido paciencia para poder tener una excelente enseñanza.

## **RESUMEN**

Las cataratas de cualquier tipo, sobre todo las maduras, son bastante frecuentes en los países en vías de desarrollo. Se han hecho estudios en diferentes partes del mundo utilizando la técnica de cirugía manual de catarata de pequeña incisión, con las variantes que se conocen para el manejo y extracción de catarata. La finalidad de este trabajo es comparar la técnica que se utiliza frecuentemente para la extracción de catarata con otra técnica, y así conocer sus complicaciones transoperatorias y postoperatorias. A pesar de que la incidencia de complicaciones fue un poco menor en el grupo experimental, encontramos que las complicaciones no son dependientes de cualquiera de las dos cirugías. Sin embargo, si la cirugía se hace correctamente, la incisión inicial suele ser de 7 mm y no es necesario extenderse (sólo para que pueda entrar el lente intraocular).

## **MARCO TEÓRICO**

### **INTRODUCCIÓN**

Desde hace varios años, la cirugía de catarata ha sido el procedimiento quirúrgico más efectivo de la medicina a nivel mundial (American Academy of Ophthalmology, 2007). La catarata es comúnmente ligada a la edad, lo cual es cierto debido a que el cristalino se va opacando con el paso del tiempo. Además, es bien sabido que la catarata es la primera causa de ceguera reversible en todo el mundo, sobre todo en países en vías de desarrollo (American Academy of Ophthalmology, 2007). La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que las cataratas correspondían a poco más del 50% (cerca de 20 millones de personas) de causa de ceguera a nivel mundial. Aquí en México no es la excepción, ya que es responsable del 45% de ceguera reversible (Limburg, 2009). Además, cada año se van incluyendo aproximadamente sesenta mil personas; es por eso que es un problema de salud pública dentro del país, donde la prevalencia es mayor en zonas rurales que en zonas urbanas (Arieta, 2011). En el año 2008 se estimaba que aproximadamente un millón seiscientas mil personas padecían esta entidad. Todo esto es importante si tenemos en cuenta que México es un país en vías de desarrollo, además de que la esperanza de vida sigue en aumento.

Desde hace más de 2000 años se ha conocido sobre la opacidad del cristalino, y es desde entonces que surgió la necesidad de inventar algún procedimiento con el cual poder restaurar la visión. Es por eso que la cirugía de catarata se ha ido transformando con el paso de los años. Actualmente, se practican a nivel mundial dos tipos de cirugía: la facoemulsificación de catarata (la cual es la

más realizada en países desarrollados) y la extracción extracapsular de catarata (más realizada en países en vías de desarrollo por su bajo costo) (Tabin, 2008). Existe una variante de ésta última, la cual se realiza sobre todo en la India, que es la cirugía manual de catarata de pequeña incisión. Este procedimiento también se realiza comúnmente en el Hospital General del Estado de Sonora, teniendo excelentes resultados. Además, el costo-beneficio de la intervención es bastante bueno por la cantidad tan importante de cirugías que se practican.

El objetivo de la presente investigación es comparar, dentro de la misma técnica de cirugía manual de catarata de pequeña incisión, una variante con respecto a la extracción de la catarata fuera del ojo, ya que debido a la madurez de ésta, es común que se hagan incisiones más amplias, teniendo complicaciones relativamente un poco más altas.

### **Fisiopatología de la catarata**

Las cataratas más comunes que se producen en el ser humano son las relacionadas con la edad (American Academy of Ophthalmology, 2007). Conforme van pasando los años, el cristalino va aumentando su peso y su grosor, pero disminuye su poder acomodativo (American Academy of Ophthalmology, 2007). Conforme las fibras se van acumulando en el centro del cristalino, van existiendo cambios en el núcleo, para adquirir mayor compresión y dureza. Las cristalinas, que son las proteínas propias del cristalino, se vuelven proteínas de alto peso molecular, lo que ocasiona cambios en la transparencia del cristalino, por lo que existe mayor dispersión de los rayos de luz. Los cambios químicos en las proteínas del núcleo también causan pigmentación. Por último, también hay un decremento en las concentraciones de

glutación y potasio, así como un aumento en las del calcio y sodio (American Academy of Ophthalmology, 2007).

Existen diversos factores que pueden precipitar a la formación de cataratas como son el uso de fenotiazinas, las cuales ocasionan pigmento en el epitelio anterior del cristalino. El uso de anticolinesterasas, como es la pilocarpina, la cual se utiliza para el tratamiento de glaucoma, también puede llegar a ocasionar catarata nuclear y subcapsular posterior, sobre todo cuando es usada por un largo periodo de tiempo. Cuando existe algún trauma contuso sobre el ojo, se puede producir una catarata traumática, la cual se manifiesta en la cápsula posterior. En ocasiones, también se puede llegar a presentar subluxación del cristalino por daño a las fibras zonulares. La exposición a radiaciones, sobre todo a los rayos ultravioleta del sol, también es capaz de llegar a ocasionar cataratas, sobre todo del tipo cortical o subcapsular posterior (American Academy of Ophthalmology, 2007).

Las tres principales tipos de cataratas son la nuclear, cortical y subcapsular posterior. La nuclear, la cual es la más común, puede ir adquiriendo un color amarillento, además de provocar miopía. En casos muy avanzados, la madurez de éstas puede llegar a ocasionar cataratas brunescentes, las cuales son muy comunes en el Hospital General del Estado (American Academy of Ophthalmology, 2007). El tipo cortical también es común, y un síntoma importante de éstas es el deslumbramiento con luces de los carros. Conforme pasan los años, estas cataratas se vuelven blancas y opacas, a lo que conocemos como intumesciente. También se encuentra la catarata morganiana, en la cual existe una licuefacción de la corteza, ocasionando que el núcleo flote dentro de la bolsa capsular (American Academy of

Ophthalmology, 2007). Por último, tenemos las cataratas subcapsulares posteriores. Un síntoma común es el deslumbramiento con luces muy brillantes, además de que las personas con este tipo de cataratas pueden volverse hipermétropes. Este tipo de cataratas se producen por la edad, así como por diabetes mellitus, uso de drogas, trauma o por inflamación (American Academy of Ophthalmology, 2007).

### **Historia de la cirugía de catarata**

El término de catarata se dio por primera vez por el monge cartaginense Constantinus Africanus, que en latín significa “cascada”. El “couching”, el cual inició hace más de 2000 años en la India, fue el primer intento de evitar la ceguera por catarata (American Academy of Ophthalmology, 2007). En este procedimiento, se sentaba al paciente y el médico, también sentado frente a él, utilizaba una aguja con la cual atravesaba la córnea y el paciente realizaba movimientos oculares mediales y superiores para desenganchar la catarata de las fibras zonulares. De esta manera, el paciente pasaba de percibir luz a ver movimiento de manos (American Academy of Ophthalmology, 2007).

En el siglo XVIII, un médico francés llamado Jacques Daviel realizó la primera cirugía de extracción de catarata a través de la pupila, una variante de la extracción extracapsular de catarata que se utiliza hoy en día: hacía una incisión en el limbo, levantaba la córnea, realizaba una incisión en la cápsula anterior del cristalino y se expresaba el núcleo. La cirugía tomaba menos de 5 minutos, se realizaba sin técnicas de asepsia y antisepsia y sin anestesia. En consecuencia, la endoftalmitis era muy frecuente, así como la inflamación postquirúrgica debido a que no se

extraían correctamente los restos corticales, la opacificación de la cápsula posterior y boqueo pupilar. Un siglo después, Albrecht von Graefe, un médico alemán, inventó un cuchillete con el cual se hacía la herida más estable, reduciendo la incidencia de complicaciones (American Academy of Ophthalmology, 2007).

Es importante mencionar un tipo de cirugía realizada también a mediados del siglo XVIII, la extracción intracapsular de catarata, en la cual se retiraba todo el cristalino, incluyendo la bolsa capsular (American Academy of Ophthalmology, 2007). El primero en hacer este tipo de cirugía fue Samuel Sharp, aunque utilizaba su pulgar para “empujar” todo el cristalino fuera del ojo a través de una incisión en el limbo. El coronel Henry Smith, a principios del siglo XX en la India, usaba un gancho muscular y una incisión limbal por donde se extraía completamente la catarata. Aún con estas diferentes técnicas de extracción intracapsular de catarata, a mitad del siglo XX se tenía un reporte de que el 85% de los pacientes operados de esta manera tenían una agudeza visual corregida bastante aceptable (American Academy of Ophthalmology, 2007).

Con la invención del microscopio para poder realizar cirugías oftalmológicas, se trató de evolucionar en las técnicas de extracción extracapsular de catarata, debido a que se dejaba la cápsula posterior del cristalino intacta y así se evitaban las complicaciones que podían haber como desprendimiento de retina, edema macular quístico y queratopatía bullosa afáquica, además de que se inició con el implante de lentes intraoculares dentro de la bolsa capsular (American Academy of Ophthalmology, 2007).

En 1967, Charles Kelman inventó la facoemulsificación de catarata, técnica muy popular utilizada a nivel mundial hoy en día debido a que se hacen pequeñas incisiones por donde pasa el instrumental necesario. Debido a este avance, ya no era necesario que las personas estuvieran internadas en los días postquirúrgicos inmediatos, por lo que se volvió una cirugía ambulatoria (American Academy of Ophthalmology, 2007). El único problema con la técnica era que había un gran número de pacientes con córneas descompensadas, ya que se utilizaba ultrasonido por medio de sondas de 3 kHz con longitudes de onda amplias (American Academy of Ophthalmology, 2007).

### **Epidemiología mundial de la catarata**

En el mundo existen aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 246 millones presentan baja visión (American Academy of Ophthalmology, 2007). Cerca del 90% de estas personas se concentran sobre todo en los países en vías de desarrollo y de aquéllos, el 82% tienen más de 50 años de edad (este grupo de personas representa el 20% del total mundial) (American Academy of Ophthalmology, 2007). La catarata es la principal causa de ceguera reversible a nivel mundial; por eso la importancia de conocer su epidemiología, además de que su extracción es la cirugía que se practica en su mayoría. El 33% de personas con ceguera la padecen debido a la presencia de cataratas no tratadas. Se estima que para el año 2020 la prevalencia de catarata a nivel mundial sea de 40 millones de personas (Organización Mundial de la Salud, 2013).

## **Epidemiología de catarata en Latinoamérica y México**

En América Latina y el Caribe, se estima que aproximadamente el 50% de las nueve millones de personas con limitación visual padecen cataratas (Arieta, 2011). En el censo del INEGI del año 2010, se estimó que la población total en México era de 112 millones de personas, siendo el 9% personas mayores de 60 años. En México las cataratas presentan el 3% de ceguera reversible en personas mayores de 50 años. En el año 2010 también se estimó que 254,013 personas presentaban cataratas en el país (Limburg, 2009; Pascolini, 2012).

## **Cirugía manual de catarata de pequeña incisión**

18 millones de personas a nivel mundial sufren de ceguera a causa de cataratas, sobre todo en países en vías de desarrollo. Es por eso importante que exista una técnica que sea favorable con respecto a costo-beneficio, eficiente y que sea aceptada científicamente. Con la técnica de cirugía manual de catarata de pequeña incisión, se pueden extraer cataratas de cualquier tipo, sin importar su madurez, además de que suele ser más rápida que la facoemulsificación (Dhanapal, 2010; Jongsareejit, 2012; Tabin, 2008).

En 1992, el Dr. Michael Blumenthal describió una variación a la extracción extracapsular de catarata llamada cirugía manual de catarata de pequeña incisión (MSICS por sus siglas en inglés). Además de su bajo costo, en esta técnica no es necesario suturar el lugar de la incisión debido a que es autosellable. Hay varios estudios donde se comparan las técnicas de facoemulsificación de catarata y la MSICS. La segunda cirugía, sobre todo en países en vías de desarrollo como Nepal

o la India, es más popular debido a su bajo costo, a la rapidez con la que se realiza (incluso más rápido que la facoemulsificación) y a que no se requiere una máquina de facoemulsificación (Ruit, 1999). En 1999, en Nepal, el doctor Ruit realizó una pequeña variante a la técnica, que es la que actualmente realizamos en el Hospital General del Estado (Ruit, 1999).

La técnica de MSICS se puede realizar en cualquier tipo de catarata. Normalmente se realizan en el Hospital General del Estado la facoemulsificación, la MSICS y en pocos casos (los cuales son contados), la extracción extracapsular de catarata como tal. Si es una catarata madura o hipermadura, o si existe daño endotelial preexistente, se prefiere la técnica de MSICS debido a que es más benevolente con el endotelio corneal (no se utiliza ultrasonido) y a que las cataratas maduras son extraídas más fácilmente de esta manera (Rivera, 2009).

La técnica original de Blumenthal se realiza con un mantenedor de cámara anterior, aunque nosotros utilizamos una variante de la técnica de Ruit, en la cual no se utiliza el mantenedor. En cambio, se usa material viscoelástico. Ambas técnicas tienen resultados similares, con pocas complicaciones y con excelentes resultados postoperatorios (Kongsap, 2011).

Con la técnica de fragmentación se han obtenido resultados positivos en los pocos estudios que se han realizado (Hepşen, 2000). Cualquier tipo de catarata es aplicable con esta técnica, sin importar el tamaño o madurez del núcleo. Tiene una curva de aprendizaje corta en caso de que ya se tenga experiencia con otras técnicas parecidas, además de que la incisión puede ser pequeña (sólo para que se pueda introducir el lente intraocular). En un estudio realizado en Turquía

(Hepşen et al., 2000) con esta técnica, en donde se operaron 59 ojos, se encontró como complicación transoperatoria la ruptura de la cápsula posterior en solo 5 ojos. Además, también se encontró como complicación postoperatoria edema corneal en 32 ojos, aunque dentro de una semana se resolvieron sin dejar alguna complicación permanente (Hepşen, 2000).

Debido a que la MSICS se ha vuelto bastante popular en la India, es ahí donde se encuentran los mayores estudios con respecto a esta técnica. Se estima que cuatro millones de personas presentan ceguera anualmente en la India a causa de cataratas (Gogate, 2009). Además, se encuentran diez millones de cataratas operables, de las cuales se realizan cinco millones de cirugías anuales (Gogate, 2009). Los resultados son equiparables a la técnica de facoemulsificación que se practica en el mundo occidental, además de que la curva de aprendizaje es menor.

Existen algunas complicaciones intraoperatorias con la MSICS como son daño corneal por el manejo del núcleo de la catarata en cámara anterior, lesión al iris, ruptura de la cápsula posterior y lesión a las zónulas. También existen complicaciones al realizar el túnel esclerocorneal, como son que el túnel sea demasiado superficial y pueda lesionar la esclera o córnea, o la entrada prematura a cámara anterior, con lo cual la cirugía difícilmente es autosellable (por lo que es necesario suturar el túnel al final de la cirugía) y además es probable que tengamos prolapso del iris constantemente, por lo que puede haber iridodiálisis (desinserción de la raíz del iris del cuerpo ciliar) superior. También se ha encontrado que el edema corneal ha sido constante con ambas técnicas, aunque después de una semana postoperatoria, se ha resuelto por completo (Gogate, 2009).

En un estudio realizado en Nepal (2007), en el cual se comparaban la técnica de facoemulsificación y la MSICS, dio por resultados que se encontraba menor edema corneal al siguiente día de la operación, era menos costosa y el tiempo de cirugía fue incluso menor con la MSICS (Ruit, 2007). Sin embargo, también se ha encontrado que ambas técnicas tienen excelentes resultados, incluso la facoemulsificación da una mejor agudeza visual sin corregir a las seis semanas postoperatorias (Gogate, 2005). Existe también un estudio realizado en la India en el 2002 en el cual se compararon la extracción extracapsular de catarata y la MSICS, en el cual se encontró que la agudeza visual no corregida era mejor en el grupo de la MSICS, y con la agudeza visual corregida era también ligeramente mejor en este grupo. Es por eso que en la India se ha vuelto una técnica tan popular en las últimas dos décadas, sobre todo por el costo-beneficio y la rapidez con la que se practica (Gogate, 2003; Gogate, 2003).

También es frecuente que utilicemos la técnica del asa irrigante, en la cual según un estudio es mejor que otras técnicas de extracción de núcleo debido a que es aplicable universalmente, existe mayor estabilidad de la herida, reduce el astigmatismo postquirúrgico y existe mayor comodidad por parte del paciente, con mejor rehabilitación visual temprana (Srinivasan, 2009).

## **JUSTIFICACIÓN**

Aunque actualmente las cirugías de catarata más practicadas a nivel mundial son por medio de facoemulsificación, en el Hospital General del Estado se practica la cirugía manual de catarata de pequeña incisión, en la cual generalmente no es necesario suturar. Con esta técnica es indispensable el manejo de la catarata en cámara anterior, por lo que sería interesante hacer un trabajo comparando las complicaciones transoperatorias y postoperatorias que pudieran llegar a existir al desarrollar dos diferentes métodos sobre el empleo de la catarata. Debido a que la mayoría de los estudios con esta técnica se desarrollan en el continente Asiático, sería relevante realizar uno a nivel regional.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Comparar las complicaciones transoperatorias y postoperatorias en operaciones realizadas con cirugía manual de catarata de pequeña incisión con técnica de trisección contra la técnica de viscoexpresión.

### **Objetivo Específico**

Comparar el tiempo de cirugía entre ambas técnicas realizadas.

## **HIPÓTESIS**

Las complicaciones transoperatorias y postoperatorias en la cirugía manual de catarata de pequeña incisión con técnica de trisección son menores que las realizadas con técnica de viscoexpresión en pacientes operados del Hospital General del Estado de Sonora.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

### **Planteamiento del problema**

Actualmente existen dos tipos de cirugía que se realizan a nivel mundial para la extracción de cataratas. La más utilizada es la facoemulsificación de la catarata, la cual se hace sobre todo en países desarrollados, y la otra cirugía es la extracción extracapsular de catarata, la cual es común en países en vías de desarrollo, donde existe una mayor prevalencia e incidencia de cataratas, sobre todo maduras. La MSICS, la cual es una variante de la extracción extracapsular de catarata, es la más empleada en el Hospital General del Estado de Sonora, utilizando la técnica de viscoexpresión para extraer el núcleo. Debido a que parte de las complicaciones de la MSICS se da al momento de la extracción del núcleo, es importante conocer: ¿cuál de las dos técnicas tiene menos complicaciones en las cirugías realizadas en pacientes del Hospital General del Estado de Sonora?

### **Tipo de estudio**

Experimental.

### **Descripción de la población**

Para la realización de este estudio, fue necesario obtener dos grupos: un grupo experimental, el cual consta de 15 pacientes operados con técnica de trisección en el Hospital General del Estado de Sonora por médicos residentes de tercer año de oftalmología y adscritos del mismo servicio entre junio y julio del 2014. Para el grupo control, se obtuvieron 15 expedientes clínicos de pacientes operados con técnica de viscoexpresión en el Hospital General del Estado de Sonora por residentes de

tercer año de oftalmología y adscritos del servicio entre mayo y julio del 2014. Se revisaron de los expedientes el consentimiento informado debidamente firmado, género de cada paciente, edad, técnica utilizada, tiempo de cada procedimiento, complicaciones transoperatorias y postoperatorias. A todos los pacientes se les había colocado un lente intraocular, a pesar de haber tenido complicaciones.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión:**

Pacientes que fueron operados de catarata por medio de cirugía manual de catarata de pequeña incisión con técnica de viscoexpresión y con técnica de trisección en el Hospital General del Estado de Sonora entre enero del 2014 y julio del 2014.

Pacientes con cualquier tipo de cataratas.

Pacientes que presentan algún tipo de anomalía del endotelio corneal.

### **Criterios de exclusión:**

Pacientes operados de catarata por medio de cirugía de facoemulsificación.

### **Criterios de eliminación:**

Pacientes que no cuenten con consentimiento informado firmado debidamente.

Pacientes con presión arterial mayor o igual a 160/90 mmHg preoperatoriamente.

**Recursos Humanos:**

Personal que labora en el servicio de Oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora, como es personal de enfermería y trabajo social.

Médicos residentes y médicos adscritos del servicio de oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora.

Personal de enfermería del área de quirófano del Hospital General del Estado de Sonora.

**Recursos Físicos:**

Se utilizó el material necesario para cirugía manual de catarata de pequeña incisión, además del trisector con el que se realizó el estudio en el grupo experimental.

Computadoras con sistema ASSIST, en las cuales se revisó el expediente clínico para el grupo control.

**Recursos Financieros:**

Para la realización de la presente investigación se invirtieron 160 dólares para la compra del trisector; el resto de los recursos financieros fue proporcionado por el Hospital General del Estado de Sonora.

**Aspectos éticos**

Al momento de que se autoriza una cirugía, siempre se le explica al paciente todas las complicaciones que pueden llegar a existir durante y posterior a la operación. También se le comenta el tipo de anestesia que se coloca y cuáles son los

resultados exitosos de una cirugía bien hecha. Después de hablar aclarar esas cuestiones con el paciente y un familiar, se le pide que firme el consentimiento informado, con el cual accede a que se practique dicho procedimiento.

Durante la recolección de datos y al momento de aplicar los análisis estadísticos, se tuvo respeto absoluto por parte del paciente, ya que todo es totalmente confidencial. La información obtenida fue revisada por personal médico y el comité de bioética del Hospital General del Estado de Sonora, por lo que por ningún motivo se publicará la identidad de los pacientes sin la autorización previa por parte de éstos.

Por último, se tomó en cuenta la declaración de Helsinki por la Asociación Médica Mundial hecha en junio de 1964, en la cual se explica la importancia del bienestar de cada individuo en el cual se practica algún tipo de procedimiento, sobre todo hecho por personal de salud.

### **Descripción del método**

Se obtuvieron los datos del grupo control a partir del expediente clínico electrónico con sistema ASSIST, en donde se verificaban los criterios de inclusión, exclusión y eliminación. De estos expedientes, se obtuvieron los siguientes datos: fecha de cirugía, médico residente o adscrito el cual realizó la cirugía, edad, género, tipo de técnica de extracción de catarata utilizada, complicaciones transoperatorias y postoperatorias.

Tres días antes de la cirugía se le pide a los pacientes que se realicen lavados periorbitarios con yodo povidona al 5%, además de utilizar cada cuatro horas

diclofenaco y ciprofloxacino en gotas en el ojo que se va a operar; se revisa a cada paciente un día antes de su cirugía, para así poder ver el tipo de abordaje que se realizará. Se verifica que el consentimiento informado esté debidamente llenado, además se le explica al paciente todos los cuidados que deberá tener previo a su intervención. El día de la cirugía del paciente, se le indica que se aplique gotas de TP (tropicamida 1% y fenilefrina 5%) cada 15 minutos por una hora; además, se toman signos vitales, y si algún paciente tiene su presión arterial igual o por encima de 160/90 mmHg (criterio de eliminación), se decide la suspensión de su cirugía debido a riesgo de una hemorragia expulsiva. Las cirugías, las cuales todas fueron ambulatorias, fueron realizadas por médicos residentes de oftalmología de tercer año, así como por médicos adscritos del mismo servicio. Ya en quirófano, a todos los pacientes se les aplicó bloqueo retrobulbar y O'Brien; esto con el fin de que exista una analgesia y acinesia adecuada. Se realizan técnicas de asepsia y antisepsia, se colocan campos estériles y se inicia la cirugía. Primero, se comienza con una peritomía conjuntival en la parte superior. Se realiza hemostasia con cauterio bipolar de campo húmedo y se procede a realizar una incisión recta a 2 mm del limbo con la hoja de Beaver, de 7 mm de longitud (por el tamaño de las cataratas, es común que se realice una incisión de hasta 9 mm) a una profundidad de 300 micras. Se hace el túnel esclerocorneal con el bisturí de tipo crescent hasta 2 mm en córnea clara, se extiende hacia ambos lados para producir los bolsillos sin penetrar a cámara anterior. Se realiza una paracentesis con un cuchillete 15° en el meridiano IX, se introduce el azul de tripano para teñir la cápsula anterior y el material viscoelástico para estabilizar la cámara anterior. Se introduce el cuchillete 3.2 mm al final del túnel y se inclina hacia abajo para penetrar a cámara anterior.

Se efectua una capsulorrexix circular continua (CCC) con una aguja de cistitomo. Debe de tener un diámetro de entre 6 y 7 mm para que el núcleo se pueda luxar fácilmente hacia cámara anterior. Se realiza hidrodisección entre la cápsula anterior y la corteza con una cánula de Akahoshi, insertada en una jeringa de 3 mm y con solución salina balanceada (SSB). Ya que se encuentra suelto el núcleo, se luxa hacia cámara anterior realizando giros. Se amplía la incisión del túnel esclerocorneal con el cuchillete 3.2 hasta llegar a los lados. Después, se procede a la extracción del núcleo. En la técnica de trisección se introduce una espátula por debajo de la catarata y el trisector por arriba de ésta, dirigiendo después el trisector hacia la espátula. Una vez fragmentada la catarata, se retira el asa primero y después el trisector con el fragmento de núcleo que se cortó. Se aplica material viscoelástico en cámara anterior y se retiran los restos de fragmento con las pinzas de Kansas. Se retiran los restos de corteza con la cánula de Simcoe de doble vía. Se aplica material viscoelástico en la bolsa capsular para que se encuentre bien distendida y se implanta el lente intraocular rígido dentro de la bolsa. Ya que se encuentra el lente intraocular en bolsa, se retira el material viscoelástico con la cánula de Simcoe. Se procede a cerrar los puertos; en caso de que exista fuga por el túnel esclerocórneal o que se tenga alguna duda, se pueden colocar puntos simples radiales con nylon 10-0 en la incisión. Se sutura con el mismo nylon la conjuntiva, o incluso se utiliza la pinza de coagulación bipolar para afrontar la conjuntiva, para que así sea una cirugía libre de suturas. Se hidrata el puerto lateral con SSB, se aplica antibiótico en gotas y se da por terminada la cirugía. Se le dan indicaciones a los pacientes, a los cuales se les indica ciprofloxacino cada 4 horas, diclofenaco cada 6 horas, prednisolona cada hora y ungüento de sulfacetamida con acetato de

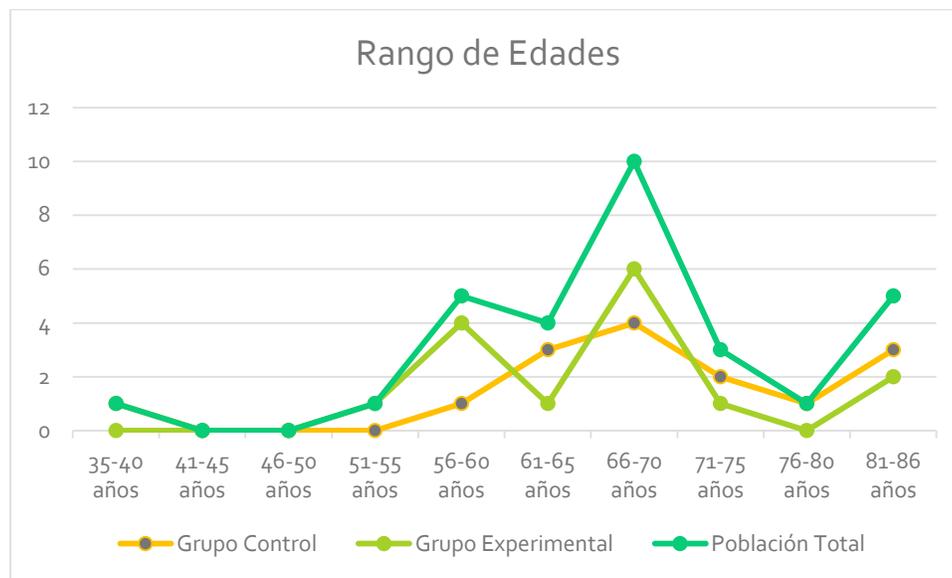
prednisolona por las noches. Al día siguiente se revalora a los pacientes y se ajusta la dosis de prednisolona. A los 7 días se le da seguimiento a los pacientes y se vuelven a citar dentro de un mes, en caso de no existir alguna complicación postoperatoria de importancia.

### **Análisis estadístico de datos**

Se obtuvieron frecuencias, porcentajes y gráficas de cada una de las variables así como prueba exacta Chi cuadrada mediante los programas Excel y SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) de IBM, para así evaluar la relación entre las complicaciones y las cirugías. También se realizaron pruebas de contraste de hipótesis que fueron T student.

## RESULTADOS

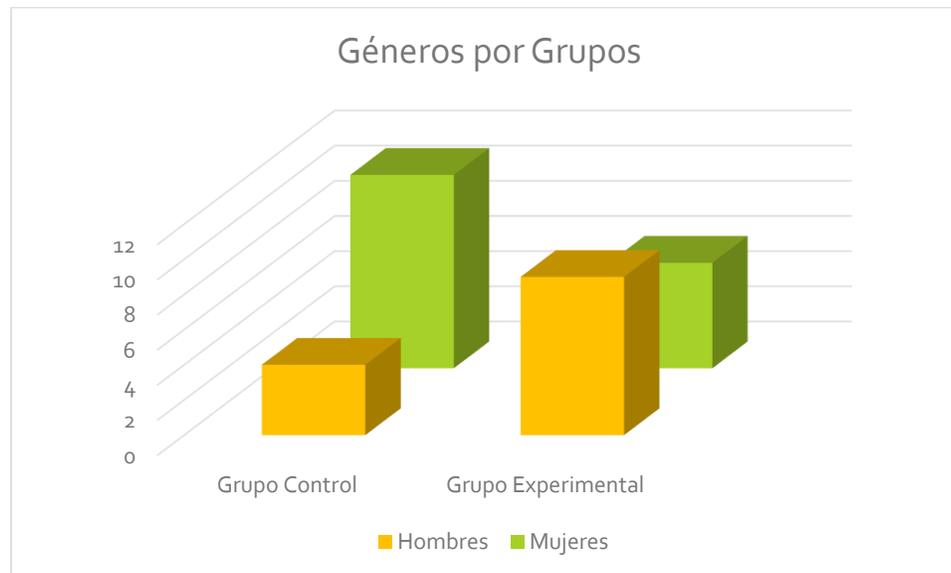
De los 30 pacientes operados, todos cumplieron con los criterios de inclusión y ninguno con criterio de exclusión o eliminación. El rango de edades de ambos grupos fue de 37 a 86 años. En el grupo control, el rango de edad fue de 37 a 86 años y en el grupo experimental el rango de edad fue de 53 a 82 años. La media de ambos grupos fue de 67.33 años de edad; del grupo control fue de 68.66 años de edad y del grupo experimental fue de 66 años de edad. La mediana de ambos grupos fue de 67.5 años de edad; del grupo control fue de 69 años de edad y en el grupo experimental fue de 66 años de edad. Por último, la moda de ambos grupos fue de 69 años de edad; del grupo control fue de 69 años de edad y en el grupo experimental fueron de 57 y 66 años de edad (Figura 1).



**Figura 1. Rango de edades de la población total, grupo control y grupo experimental.**

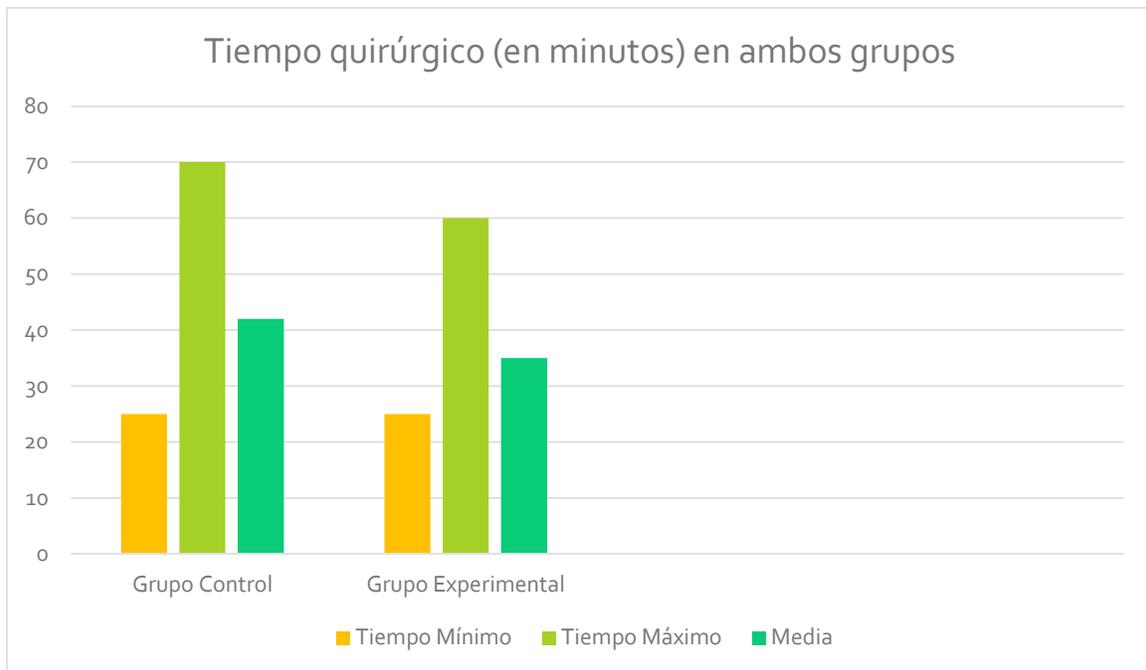
Según la distribución por género, la población total fue de 17 mujeres (56.66%) y 13 hombres (43.33%). En el grupo control, 11 fueron mujeres (73.33%)

y 4 hombres (26.66%); en el grupo experimental, 6 fueron mujeres (40%) y 9 fueron hombres (60%) (Figura 2).



**Figura 2. Distribución por géneros entre ambos grupos.**

El tiempo quirúrgico en el grupo control fue del rango de 25 a 70 minutos; el tiempo promedio fue de 42 minutos. En el grupo experimental, el rango del tiempo quirúrgico fue de 25 a 60 minutos; el tiempo promedio fue de 40 minutos (Figura 3).



**Figura 3. Tiempo quirúrgico en ambos grupos.**

Las complicaciones transoperatorias más comúnmente encontradas fueron iridodiálisis en dos pacientes (13.33%), los cuales fueron en el grupo control y ruptura de la cápsula posterior con pérdida de vítreo en dos pacientes (13.33%), los cuales fueron parte del grupo experimental. La complicación postoperatoria más común en ambos grupos fue el edema corneal, el cual se presentó en 10 pacientes (66.66%) del grupo control y en 6 pacientes (40%) del grupo experimental. La ruptura de la cápsula posterior no es propia solamente de este tipo de cirugía, ya que es frecuente encontrarla en los otros tipos de técnicas que existen. El edema corneal, a pesar de que también fue bastante frecuente en ambos grupos, es común que lo lleguemos a encontrar en cualquier cirugía; este edema corneal, el cual fue de leve a moderado, se resolvió por completo a la semana en ambos grupos (Tabla 1).

**Tabla 1. Porcentaje de complicaciones transoperatorias y postoperatorias.**

<b>Complicaciones</b>	<b>Grupo Control</b>	<b>Grupo Experimental</b>	<b>Hepşen, 2000</b>
<b>Transoperatorias</b>			
Iridodiálisis	13.33%	0%	1.7%
Ruptura de cápsula posterior con pérdida de vítreo	0%	13.33%	5.0%
<b>Postoperatorias</b>			
Edema corneal	66.66%	40%	54%

Al momento de que realizamos la prueba de chi cuadrada, encontramos que las complicaciones no dependen del tipo de cirugía, ya que encontramos el valor de  $X^2=2.476$ , con una confiabilidad del 95%. Esto quiere decir que en ambas cirugías es común encontrar complicaciones, ya sean transoperatorias o postoperatorias. También encontramos que el tiempo entre ambas cirugías es prácticamente igual, con una t Student = -0.29 y una significancia de  $p = .682$ .

**Tabla 2. Prueba de Chi cuadrada.**

	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. asint. (bilateral)</b>
<b>Chi cuadrada de Pearson</b>	2.476 <sup>a</sup>	2	.290
<b>Razón de verosimilitud</b>	2.518	2	.284
<b>Asociación líneal por líneal</b>	1.516	1	.218
<b>N° de casos válidos</b>	30		

a. 2 casillas (33.3%) tienen una frecuencia esperada inferior de 5. La frecuencia mínima esperada es 2.

## DISCUSIÓN

La cirugía de catarata es de los procedimientos quirúrgicos más realizados a nivel mundial, además de también ser de los más seguros y en donde existen mayores invenciones (American Academy of Ophthalmology, 2007). A pesar de que la facoemulsificación de catarata es el procedimiento más utilizado en Estados Unidos y Europa, hay ocasiones en las que es necesario utilizar alguna otra técnica, sobre todo cuando tenemos cataratas maduras en las cuales es difícil la extracción por medio de facoemulsificación. En la India y en varios países asiáticos en vías de desarrollo, es común una variante de la extracción extracapsular de catarata, con una variante que es la cirugía manual de catarata de pequeña incisión. La mayoría de los estudios con esta técnica se hacen en estos países debido al gran número de pacientes que son operados de esta manera.

En este estudio, en el cual se comparó la técnica normal de viscoexpresión utilizada en el Hospital General del Estado y la técnica de trisección, encontramos que las complicaciones son comunes en ambas técnicas. Con la técnica en estudio encontramos ruptura de la cápsula posterior, pero esta ruptura es común en cualquier tipo de técnica que se use, por lo que es importante hablar con el paciente y un familiar sobre las expectativas y complicaciones que puedan existir. El tiempo de ambas cirugías fue también muy parecido, sin encontrar una diferencia significativa. Los resultados se compararon con el estudio de Hepşen et al., (2000), el cual es un estudio experimental en el cual también se realizó la técnica de trisección. El autor reportó ruptura de cápsula posterior en cinco pacientes (8.4%) como complicación transoperatoria más frecuente, así como edema estromal en 32

pacientes (54%) como complicación postoperatoria más común, el cual se resolvió entre una y dos semanas. No existen más estudios reportados con la técnica de trisección en la literatura mundial.

## CONCLUSIONES

Los resultados del estudio demuestran que la cirugía manual de catarata de pequeña incisión con técnica de trisección, suele ser una cirugía bastante segura, a pesar de que se tuvo complicaciones transoperatorias. El edema corneal postoperatorio, el cual fue un poco menor en este estudio que en el reportado en la literatura, fue transitorio, ya que a la semana después de la cirugía se resolvió, sin dejar algún tipo de secuela. Sería interesante también estudiar las complicaciones que pueden llegar a haber al mes y a los seis meses después de la cirugía.

La agudeza visual sin corrección y con corrección sería una variable importante a estudiar. El problema es que debido a que dependemos del Seguro Popular, los lentes intraoculares que se manejan en ocasiones son de diferentes marcas, además de que pueden llegar a existir otras variables como la toma errónea del ultrasonido, la opacidad capsular posterior y si es que existe alguna retinopatía y/o maculopatía.

Ambas técnicas son bastante buenas. Si se realiza correctamente la técnica de trisección, el tamaño de la incisión inicial suele ser de 6.5 o 7 mm, dependiendo del tamaño del lente intraocular que se use. El único inconveniente es el material viscoelástico que se utiliza, ya que se usa más que con la técnica de viscoexpresión para poder proteger el endotelio corneal.

## **RECOMENDACIONES**

Para el médico residente que va iniciando con la cirugía manual de catarata de pequeña incisión, probablemente sea más sencillo usar la técnica normal de viscoexpresión, a pesar de hacer incisiones más amplias. Con cierto grado de capacitación y aprendizaje, la técnica de trisección puede tener ventaja sobre la otra técnica. Si se hiciera un estudio con un mayor número de pacientes, equiparable en cierto modo al estudio de Hepsen, se pudiera tener un resultado más parecido o incluso mejor. También es necesario valorar a todos los pacientes antes de cualquier cirugía, para así saber qué tipo de técnica sería recomendable usar. Se recomienda al Hospital General del Estado de Sonora comprar un trisector, para así tener una mayor diversidad de material y poder hacer más técnicas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. American Academy of Ophthalmology. 2007. Anatomy. Pags. 5 – 9 en Basic and Clinical Science Course: Lens and Cataract, Editorial American Academy of Ophthalmology, Singapur.
2. American Academy of Ophthalmology. 2007. Biochemistry. Pags. 11 – 17 en Basic and Clinical Science Course: Lens and Cataract, Editorial American Academy of Ophthalmology, Singapur.
3. American Academy of Ophthalmology. 2007. Epidemiology of Cataracts. Pags. 71 – 74 en Basic and Clinical Science Course: Lens and Cataract, Editorial American Academy of Ophthalmology, Singapur.
4. American Academy of Ophthalmology. 2007. Pathology. Pags. 45 – 69 en Basic and Clinical Science Course: Lens and Cataract, Editorial American Academy of Ophthalmology, Singapur.
5. American Academy of Ophthalmology. 2007. Surgery for Cataract. Pags. 89 – 162 en Basic and Clinical Science Course: Lens and Cataract, Editorial American Academy of Ophthalmology, Singapur.
6. American Academy of Ophthalmology. 2008. Desarrollo ocular. Pags. 129 – 158 en Curso de Ciencias Básicas y Clínicas: Fundamentos y principios de oftalmología, Editorial Elsevier, Madrid, España.
7. American Academy of Ophthalmology. 2008. El ojo. Pags. 43 – 92 en Curso de Ciencias Básicas y Clínicas: Fundamentos y principios de oftalmología, Editorial Elsevier, Madrid, España.

8. American Academy of Ophthalmology. 2008. Órbita y anejos oculares. Pags. 3 – 41 en Curso de Ciencias Básicas y Clínicas: Fundamentos y principios de oftalmología, Editorial Elsevier, Madrid, España.
9. Arieta C., Duerksen R. y V. Lansingh. 2011. Manual de ceguera por catarata en América Latina. Imagen & Diseño producciones Ltda, Bogotá, Colombia.
10. Dhanapal, P. y D. Yadalla. 2010. How to Perform Manual Small-Incision Cataract Surgery. EyeNet Magazine, 06: 35-36.
11. Gogate P.M. 2009. Small incision cataract surgery: Complications and mini-review. Indian Journal of Ophthalmology, 57(1): 45–49.
12. Gogate P.M., Deshpande M. y R.P. Wormald. 2003. Is manual small incision cataract surgery affordable in the developing countries? A cost comparison with extracapsular cataract extraction. British Journal of Ophthalmology, 87(7):843-846.
13. Gogate P.M., Deshpande M., Wormald R.P., Deshpande R. y S R Kulkarni. 2003. Extracapsular cataract surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye care setting in western India: a randomized controlled trial. British Journal of Ophthalmology, 87(6): 667–672.
14. Gogate P.M., Kulkarni S.R., Krishnaiah S., Deshpande R.D., Joshi S.A., Palimkar A. y M.D. Deshpande. 2005. Safety and efficacy of phacoemulsification compared with manual small-incision cataract surgery by a randomized controlled clinical trial: six-week results. Ophthalmology. Editorial Elsevier. Estados Unidos de América. Pags. 869-874.

15. Hepşen I.F., Cekiç O., Bayramlar H. y Y. Totan. 2000. Small incision extracapsular cataract surgery with manual phacotrisection. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 26(7):1048-51.
16. Jongsareejit A, Wiriyaluppa C., Kongsap P. y S. Phumipan. 2012. Cost-effectiveness analysis of manual small incision cataract surgery (MSICS) and phacoemulsification (PE). *Journal of the Medical Association of Thailand*, 95(2):212-220.
17. Kongsap P. 2011. Visual outcome of manual small-incision cataract surgery: comparison of modified Blumenthal and Ruit techniques. *International Journal of Ophthalmology Press*, 4(1): 62–65.
18. Limburg H., Silva J. y A. Foster. 2009. Cataract in Latin America: Findings from nine recent surveys. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 25(5):449-455.
19. Malik, K.P.S. y R. Goel. 2002. *Manual Small Incision Cataract Surgery*. Syntho Pharmaceuticals Pvt. Ltd. India. 31 pp.
20. Organización Mundial de la Salud. Octubre 2013. Nota descriptiva No. 282 16
21. Pascolini D. y S. P. Mariotti. 2012. Global estimates of visual impairment: 2010. *British Journal of Ophthalmology*, 96(5):614-8.
22. Ravindra M.S. 2009. Nucleus management in manual small incision cataract surgery by phacosection. *Indian Journal of Ophthalmology*, 57(1): 41–43.
23. Rivera A. L. 2009. Técnica de mininúcleo. Pags. 13 – 25 en (Gutiérrez P. D., Hernández L. A. y H. López) *Cirugía manual de catarata de pequeña incisión*, Composición editorial Láser, México D.F.

24. Rivera A. L. 2009. Técnica de trisección modificada. Pags. 37 – 44 en (Garduño V. L.) Cirugía manual de catarata de pequeña incisión, Composición editorial Láser, México D.F.
25. Ruit S., Paudyal G., Gurung R., Tabin G., Moran D. y G. Brian. 2000. An innovation in developing world cataract surgery: sutureless extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 28: 274–279.
26. Ruit S., Tabin G., Chang D., Bajracharya L., Kline D.C., Richheimer W., Shrestha M. y G. Paudyal. 2007. A prospective randomized clinical trial of phacoemulsification vs manual sutureless small-incision extracapsular cataract surgery in Nepal. *American Journal of Ophthalmology*, 143(1):32-38.
27. Ruit S; Tabin G., Nissman S.A., Paudyal G. y R. Gurung. 1999. Low-cost high-volume extracapsular cataract extraction with posterior-chamber intraocular lens implantation in Nepal. *Ophthalmology*. Editorial Elsevier. Estados Unidos de América. Pags. 1887-1892.
28. Srinivasan A. 2009. Nucleus management with irrigating vectis. *Indian Journal of Ophthalmology*, 57(1): 19–21.
29. Tabin G., Chen M. y L. Espandar. 2008. Cataract surgery for the developing world. *Current Opinion in Ophthalmology*, 19(1):55-59.
30. Yanoff M. y J.S. Duker. 2009. Basic science of the lens. Pags. 381 – 392 en (Dai E. y M. E. Boulton) *Ophthalmology*, Editorial Mosby Elsevier, China.