

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

*Fundada en 1551*

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSTGRADO**



**Tesis**

**Digitales UNMSM**

**“FACOEMULSIFICACIÓN REALIZADO POR RESIDENTES DEL HOSPITAL  
NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN. CALLAO-PERÚ”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de :

**ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA**

**AUTORES**

SILVIO ARELLANO CRUZ

**LIMA – PERÚ  
2003**

## **AGRADECIMIENTOS**

A los doctores Emilio Blanco Blasco y Eduardo Teruya Agaríe por su asesoría en el presente trabajo.

A mi esposa la Dra. Liliana Adela Camacho López por la revisión ortográfica realizada.

A los asistentes de Hospital Carrión por permitirme acceder a la Facoemulsificación.

## INDICE

- I. RESUMEN
- II. INTRODUCCIÓN
- III. MATERIAL Y METODOS
- IV. RESULTADOS
- V. DISCUSIÓN
- VI. BIBLIOGRAFÍA
- VII. ANEXOS

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar y analizar las complicaciones intraoperatorias en facoemulsificación y sus resultados visuales postoperatorios de 2 residentes de oftalmología que se inician en esta técnica. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio observacional, prospectivo y longitudinal de una sola población. La recolección de datos se realizó en una ficha al terminar las cirugías. Se utilizó el programa SPSS 9.0 para la tabulación y análisis de datos. **RESULTADOS:** Se realizaron 58 cirugías de catarata con facoemulsificación. El seguimiento postoperatorio tuvo una media de 79.6 días. Se operaron 28 pacientes varones (48.3%) y 30 mujeres (51.7%). La edad media fue 70.38 años. Las máquinas de facoemulsificación utilizadas fueron: Universal II (60.3%), Protegé (36.2%) y Millenium (3.5%). La incisión limbal fue usada en el 72.4% de los casos, la escleral 17.2% y la corneal 10.4%. La ruptura capsular posterior (RCP) se presentó en 14 casos (24.1%), La pérdida vítrea (PV) en 10 casos (17.2%). Las posiciones de los lentes intraoculares (LIO) fueron de 67.3% en el saco capsular; 29.3% en surco ciliar y tuvimos un caso de LIO en cámara anterior y una afaquia. Nuestra agudeza visual (AV) final corregida fue de 84% mejor o igual de 20/40; lo cual llega a ser 91.3% si excluimos las bajas AV por patologías preoperatorias. **CONCLUSIONES:** No obstante las buenas AV finales que obtuvimos, debemos mejorar nuestra técnica y procedimientos para disminuir nuestra tasa de complicaciones, las que son mayores a las tasas reportadas en la literatura.

**Palabras claves:** Facoemulsificación, residentes, complicaciones intraoperatorias.

## INTRODUCCIÓN

La ceguera reversible por catarata es un problema de Salud Pública de gran proporción a nivel mundial, con 15 millones de casos a fines de la década pasada y se espera que alcance 40 millones para el año 2025 (1), sobre todo en regiones en vías de desarrollo (2). En Latinoamérica el 60% de ceguera corresponde a catarata (3). En el Perú la catarata senil es la principal causa de ceguera (4).

La facoemulsificación que permite una mayor seguridad, menor inducción de astigmatismo y rehabilitación más rápida, es la técnica de elección, desarrollándose principalmente en países con producto bruto interno más alto (5), la facoemulsificación permanece rezagada en aquellos países en los que el ingreso económico de los pacientes es bajo, ya que únicamente el 5 a 10% de la población puede pagar la cirugía de catarata con facoemulsificación (6,7).

Para el año 2001 el porcentaje de las cirugías de catarata con facoemulsificación en hospitales públicos de Lima fue del 12% (8), estando por tanto al alcance de los residentes de Oftalmología para poder realizarlo, considerando que los hospitales donde ya se hace esta técnica son centros docentes.

En la literatura extranjera encontramos que los porcentajes de complicaciones intraoperatorias de residentes al realizar la facoemulsificación varía desde un 24% de ruptura capsular posterior (RCP) en 1978 (9) hasta un 2.1% en 1998 (10) y no obstante que en el Perú hay algunos hospitales donde los residentes realizan facoemulsificación, en la actualidad no hay reportes acerca de su aprendizaje de esta técnica (complicaciones intraoperatorias y resultados post operatorios).



**Facoemulsificación realizado por residentes del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao-Perú.** Arellano Cruz, Silvio.

---

Derechos reservados conforme a Ley

En el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión el residente de tercer año de oftalmología tiene acceso a realizar la facoemulsificación desde finales del año 2001, el propósito de este trabajo es evaluar el aprendizaje de facoemulsificación de dos residentes en sus primeras cirugías con esta técnica.

Nuestro objetivo fue determinar y analizar las complicaciones intraoperatorias en facoemulsificación y sus resultados visuales postoperatorios de residentes de oftalmología que se inician en esta técnica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, prospectivo y longitudinal de una sola población. Estudiamos las complicaciones intraoperatorias en sus primeras cirugías de facoemulsificación de 2 residentes de tercer año de oftalmología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el año 2003.

Para la recolección de datos se obtuvo la autorización del jefe del Servicio de Oftalmología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión y fue ejecutada por el autor.

Una vez terminada la cirugía se llenó una ficha elaborada para el presente estudio, y en esta misma ficha se realizó el control postoperatorio. En algunos casos se revisó el video de la cirugía para aclarar las causas y los momentos de las complicaciones. Algunos datos del preoperatorio se tomaron de la historia clínica del paciente.

Nuestras variables independientes fueron: edad del paciente, sexo, ojo operado, agudeza visual en preoperatorio, tipo de catarata, patologías asociadas, residente que realizó la cirugía, tipo de máquina utilizada, tipo de incisión, tiempo de facoemulsificación y causa de la complicación intraoperatoria. Las variables dependientes fueron: presencia de complicación intraoperatoria, tipo de complicación intraoperatoria, momento de complicación intraoperatoria, posición del lente intraocular, agudeza visual post operatoria, causas de visión menor a 20/40.

Todos los pacientes tuvieron una evaluación oftalmológica preoperatoria completa, que incluyó determinar la agudeza visual, presión intraocular, examen con lámpara de hendidura y oftalmoscopia directa e indirecta; en algunos casos que lo requirieron se

realizó campimetría, gonioscopía, angiofluoresceinografía y ultrasonografía ocular. La evaluación preoperatoria incluyó un control cardiológico por el especialista y controles séricos de glucosa, úrea, creatinina, así como también tiempo de coagulación y sangría.

La dilatación pupilar se realizó una hora antes de la cirugía con Tropicamida al 1% y fenilefrina al 2.5%. La fenilefrina diluida al uno por diez mil intracamerular se usó intraoperatoriamente cuando no se tenía una adecuada midriasis. Los anestésicos usados fueron la lidocaina al 2% y la bupivacaina al 0.5% sin preservantes, en estas concentraciones se combinaron en partes iguales para aplicar las anestесias peribulbares y retrobulbares.

Se usaron dos microscopios, un Moller-Wedel y un Topcon modelo OMS-75. Los equipos de facoemulsificación utilizados fueron un Universal II de ALCON, un Protegé de STORZ y un Millenium de STORZ. Las puntas de la pieza de mano utilizadas fueron de 30° y 1.1 mm de diámetro, redondas para STORZ y Kelman redonda Turbosonics®FlaredABS® para ALCON. Los viscoelásticos utilizados fueron dos en todas las operaciones: uno de Hidroxipropilmetilcelulosa al 2% y el otro fue una mezcla de Condroitín Sulfato de Sodio y Hialuronidato de Sodio. Se usó solución salina balanceada como fluido para la irrigación. Los lentes intraoculares utilizados fueron de PMMA, con un diámetro óptico de 5.25 mm, biconvexidad oval en su óptica y presentaban una longitud total de 12 mm. Se usó Nylon 10/0 para las suturas.

La técnica quirúrgica empleada fue la siguiente:

- 1- Incisión principal: Escleral, Limbal o Corneal, en los 2 primeros casos se realizó una peritomía limbar previa. La ubicación de la incisión principal fue temporal



superior (en ojos derechos) o nasal superior (en ojos izquierdos). En todos los casos se realizó un túnel y finalmente se inclinó el querátomo para ingresar a cámara anterior (ingreso en tres planos). Se utilizó querátomos descartables de 2.75 mm y 3.2 mm.

- 2- Segunda incisión: Antes de hacer el ingreso final de la incisión principal (después de hacer el túnel), se realizó una paracentesis con un querátomo de 15° a una distancia de 45° a 60° de la incisión principal, luego se procedió a inyectar la mezcla de Condroitín Sulfato de Sodio y Hialuronidato de Sodio para recién terminar de hacer el ingreso de la incisión principal.
- 3- Capsulorrexis circular continua: Se realizó con cistótomos hechos de agujas n° 27 y se completó con pinzas capsulares tipo Utrata.
- 4- Hidrodissección: con una cánula n° 27 se aplicó solución salina entre la cápsula anterior y la corteza del cristalino, esto se repitió en varios sitios de la circunferencia hasta verificar una adecuada rotación del núcleo cristalino.
- 5- Manejo del núcleo: La técnica estándar que se utilizó fue el "Stop and Chop". Primero se realizó un esculpido del núcleo en su mitad central hasta llegar a visualizar el reflejo rojo, luego se procedió a fracturar el núcleo en 2 mitades; cada mitad se rotaba hasta el lado inferior y con un alto vacío se aproximaba la punta de la pieza de mano a estos segmentos para cogerlos y traerlos al centro donde con el choper se fracturaba en segmentos más pequeños y se terminaba de emulsificar, esta maniobra se repetía hasta terminar con una mitad del núcleo y lo

mismo se hacía con la otra. Hubo variaciones de técnicas dependiendo del caso: “Chip and Flip” y “Faco Chop”.

- 6- Aspiración de restos corticales: Se realizó con la cánula de irrigación aspiración del equipo de facoemulsificación y/o con la cánula de Simcoe.
- 7- Vitrectomía: en los casos que ocurrió pérdida de vítreo se realizó vitrectomía anterior automatizada o con tijera Vannas, en estos casos se utilizó mayor cantidad de viscoelástico para poder terminar de aspirar los restos corticales .
- 8- Ampliación de la incisión principal: previa a la colocación del lente intraocular (LIO) rígido de PMMA se procedió a ampliar el tamaño de la incisión principal, se utilizó querátomos de 3.2 mm ó de 5.2 mm.
- 9- Colocación del lente intraocular: En las cirugías con buen soporte capsular posterior se colocó el lente intraocular en el saco capsular, en casos con ruptura capsular posterior pero con buen soporte capsular anterior se colocó el lente intraocular en el surco ciliar, cuando no se podía colocar el lente intraocular en la cámara posterior entonces se colocó en la cámara anterior con la realización de una iridectomía periférica.
- 10- Cierre de la incisión principal: en la mayoría de casos se utilizó uno o dos puntos radiales separados con nylon 10/0.

Al terminar la cirugía se aplicó por vía subconjuntival gentamicina y betametasona de depósito en solución.



**Facoemulsificación realizado por residentes del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao-Perú.** Arellano Cruz, Silvio.

---

Derechos reservados conforme a Ley

Los 2 residentes de tercer año contaron con supervisión de un asistente del servicio al momento de realizar la cirugía.

Para la tabulación y análisis de datos se utilizó el programa informático SPSS 9.0.

## RESULTADOS

En total los dos residentes realizaron 58 cirugías de catarata con facoemulsificación. El seguimiento post operatorio tuvo una media de 79.6 días con un mínimo de 7 días y un máximo de 194 días (DS 42.61)

Se operaron 28 pacientes varones (48.3%) y 30 mujeres (51.7%). La edad media fue de 70.38 años con rangos de 17 a 92 años(DS 11.4), un paciente de 17 años presentó catarata nuclear congénita.

La tabla 1 nos muestra los antecedentes oftalmológicos más frecuentes, así la longitud axial menor a 22 mm se presentó en 8 pacientes (13.8%). En 4 pacientes se presentó más de un antecedente en simultáneo.

La tabla 2 nos muestra que la hipertensión arterial es el antecedente sistémico más frecuente que se presenta. En seis pacientes se presentó más de un antecedente sistémico en simultáneo.

Nuestras agudezas visuales preoperatorias variaron desde cuenta dedos a 20/50, teniendo el 74.1% una agudeza visual igual o peor a 20/200 (tabla 3).

Para el tipo de catarata, consideramos a la parte del cristalino más comprometida para los afectos de presentación y análisis, así podemos ver en la tabla 4 que nuestras tres presentaciones principales fueron la cortical, nuclear y subcapsular posterior. Tuvimos un caso de catarata principalmente cortical donde no se podía evidenciar el reflejo rojo, aquí tuvimos que utilizar el azul tripán para poder teñir la cápsula anterior y poder realizar la capsulorrexis. Nuestra presentación más frecuente fue la nuclear 2 (+) en 25 casos (43.1%). Tuvimos a su vez 2 casos con catarata nuclear 4(+) en los cuales se tuvo que

utilizar abundante viscoelástico para proteger el endotelio, en ambos casos se presentó ruptura capsular posterior al terminar de facoemulsificar el núcleo y se utilizó tiempos de facoemulsificación de 420 y 602 segundos respectivamente, el último paciente cursó con edema corneal post operatorio que remitió a las 5 semanas de seguimiento. También tuvimos 2 casos con catarata subcapsular posterior 4(+), los cuales no presentaron complicación.

Los dos residentes eran diestros y operaron 32 ojos derechos (55.2%) y 26 ojos izquierdos (44.8%); el residente A operó 25 cirugías (43.1%) y el B 33 cirugías (56.9%). Las máquinas de facoemulsificación utilizadas fueron el Universal II en 35 casos (60.3%), Protegé en 21 (36.2%) y Millenium en 2 (3.5%) (Gráfica 1).

La incisión utilizada fue la limbal en 42 casos(72.4%), la escleral en 10 (17.2%) y la corneal en 6 (10.4%). (gráfica 2)

El tiempo de facoemulsificación que se utilizó en las cirugías tuvo una media de 211.15 segundos con rangos de 36 a 602 segundos (gráfica 3). La cirugía que duró 602 segundos fue una catarata nuclear 4 (+).

**COMPLICACIÓN INTRAOPERATORIA:** La tabla 5 nos muestra todas las ocurrencias intraoperatorias que sucedieron en 28 cirugías, así como la causa y el momento en que ocurrieron. Las restantes 30 cirugías transcurrieron con total normalidad.

De la tabla 5 se obtiene que la ruptura capsular posterior fue la complicación intraoperatoria más frecuente con 14 casos en total (9 con pérdida vítrea y 5 sin esta) totalizando un 24.1% de frecuencia. La causa de la RCP fue el toque capsular posterior,

tanto con la punta de la pieza de mano o con el choper, en 12 casos, uno fue por una mala capsulorrexia y la otra por un toque de la cápsula anterior que se prolongó posteriormente. En la gráfica 4 podemos identificar los momentos en los cuales se presentó la RCP, así el picado del núcleo fue el momento donde se presentó la RCP más frecuentemente.

La pérdida vítrea (PV) se presentó en 10 casos ( 9 por RCP y 1 por dehiscencia zonular), representando la segunda complicación con un 17.2%. La pérdida vítrea en el caso de la dehiscencia zonular se produjo en el sector superior, mientras que todas las RCP ocurrieron a nivel inferior o central.

Tuvimos 5 casos de prolapso iridiano (8.6%) que se presentaron por una falla en la incisión, las que no fueron autosellantes y tuvieron un ingreso muy posterior a la cámara anterior. Los 5 casos ocurrieron durante el picado del núcleo, y si bien dificultaron un poco las maniobras se pudo concluir la facoemulsificación satisfactoriamente, en todos los casos se presentaron atrofas sectoriales superiores del iris post operatoriamente.

En 3 casos (5.2%) se presentó desgarró de la cápsula anterior, las que no derivaron en otras complicaciones mayores, las causas fueron un toque directo de la capsulorrexia: 2 veces durante el picado del núcleo y 1 durante la aspiración de restos corticales. En 2 casos (3.4%) se presentó atrofia iridiana a nivel inferior por toque directo con la punta de la pieza de mano durante el picado del núcleo. Hubo un caso (1.7%) de quemosis intraoperatoria, que dificultó las maniobras durante el picado del núcleo, ya que producían un remanso de la solución salina balanceada delante de la córnea e impedía una adecuada visualización, no obstante se pudo concluir adecuadamente la cirugía.

Se presentó un caso de luxación de núcleo (Subcapsular posterior 3 (+), nuclear 2 (+) y cortical 1 (+)) al vítreo durante el picado, el porcentaje luxado fue del 80%, la causa fue una inadecuada capsulorrexia, la cual se había corrido discretamente a las 9 horarias, antes del picado se había logrado realizar cuidadosamente la hidrodisección y el esculpido con una adecuada hemisección del núcleo, cuando se trabajaba el primer heminúcleo en una zona lo más opuesta a las 9 horarias, se produjo un movimiento brusco de todo el núcleo lo que terminó por desgarrar la capsulorrexia hacia atrás, luxándose el núcleo al vítreo; luego de una revisión cuidadosa se optó por no hacer maniobras en el segmento posterior y se colocó un lente intraocular en el surco el que presentaba adecuado soporte y centrado. Quince días después se realizó una vitrectomía posterior por pars plana con facofragmentación del núcleo luxado.

La gráfica 5 nos muestra la presencia de complicaciones según el ojo operado, de los 32 ojos derechos el 56.3% (18 casos) presentó alguna ocurrencia, mientras que esto ocurrió en el 38,5% (10 casos) de los 26 ojos izquierdos ; vemos que hay una cierta tendencia de mayores complicaciones en el ojo derecho, no obstante utilizando el test de la chi-cuadrado no hay diferencias significativas ( $p=0.178$ ).

La gráfica 6 nos muestra las complicaciones intraoperatorias en general de acuerdo al cirujano: el residente A tuvo un 44% (11 casos) de complicaciones, mientras que el residente B tuvo un 51.5% (17 casos), con el test de la chi-cuadrado no hay diferencia significativa ( $p=0.57$ ).

La gráfica 7 muestra las rupturas de cápsula posterior que se presentaron de acuerdo al cirujano: el residente A tuvo un 24% (6 casos) y el B 24.2%(8 casos), con el test de la chi-cuadrado no hay diferencia significativa ( $p=0.98$ ).

Se realizó otros cruces de nuestras ocurrencias intraoperatorias con otras variables:

- a) Edad media de los pacientes complicados 73.89 años y 67.10 de los no complicados.
- b) Tiempo de facoemulsificación medio de los casos complicados 224 segundos y 199.16 de los no complicados.
- c) Máquina utilizada: los porcentajes de complicaciones fueron de 42.9% con Protegé (sistema vénturi), 51.4% con el Universal II (sistema peristáltico) y 50% con Millenium (sistema vénturi).
- d) Tipo de incisión : Los porcentajes complicados con la incisión escleral fue 30%, limbal 47.6% y corneal (83.3%)

Se encontró una tendencia en utilizar mayor tiempo de facoemulsificación cuando el grado nuclear de la catarata era mayor (gráfica 8); este aumento no se encontró cuando se incrementaba el grado de las cataratas subcapsulares posteriores. En las cataratas predominantemente corticales, en los cuales el compromiso de los otros segmentos del cristalino era discreto, se utilizó el menor tiempo de facoemulsificación, en promedio 134.6 segundos.

Finalmente tuvimos un caso de hemorragia peribulbar que se presentó luego de la aplicación de la anestesia, en dicho caso con una adecuada compresión y espera



prudente se pudo controlar la hemorragia así como la presión intraocular, realizándose la facoemulsificación sin contratiempos.

**POSICIÓN DEL LENTE INTRAOCULAR:** En la gráfica 9 podemos ver las posiciones de los lentes intraoculares colocados, así en 39 cirugías (67.3%) se colocó el LIO en el saco capsular. Hubo 17 casos (29.3%) de LIO de 6 mm de diámetro de óptica en el surco ciliar, de estos 8 fueron por RCP más PV, 1 por dehiscencia zonular más PV, 1 en luxación de núcleo a vítreo, 5 en RCP sin PV y en 2 casos no complicados hubo dificultad para colocarlos dentro del saco capsular y se optó por colocarlos en el surco. Tuvimos un caso de LIO en cámara anterior en una RCP más PV, en dicho caso no tuvimos un soporte adecuado para colocar el LIO en el surco. Una paciente quedó afáquica en una cirugía sin complicaciones, ya que era alta miope (LIO calculado de cámara posterior era de +1 dioptrías) se optó en no colocar LIO por no contar con dicho poder.

**AGUDEZA VISUAL POST OPERATORIA:** La Tabla 6 que muestra la agudeza visual final con o sin refracción nos da un 72.4% de agudeza final mejor o igual a 20/40.

En la gráfica 10 vemos como evolucionó la agudeza visual pre operatoria y post operatoria de acuerdo a cada paciente, las agudezas visuales han sido pasadas a sus porcentajes equivalentes de presencia visual.

Tuvimos 16 casos con agudeza visual final peor a 20/40, de los cuales en la gráfica 11 mostramos las causas de esta baja agudeza visual. Hubo 8 casos con falta de refracción final (no se les realizó por que no acudieron a los controles finales), de estos 4 pacientes

tenían el antecedente de RCP, sin embargo no presentaban ninguna alteración que justifique la baja visión, salvo la falta de corrección. Dos pacientes tuvieron degeneración macular relacionada con la edad, lo cual son patologías preoperatorias, a uno de dichos pacientes se le tomó retinografías (foto 1 y 2) donde se puede apreciar el gran compromiso macular del ojo derecho (ojo operado) y el compromiso inicial del ojo contralateral (izquierdo). Un caso con neuropatía óptica glaucomatosa que tenía el antecedente de glaucoma con tratamiento irregular. Tuvimos un caso de opacidad capsular posterior severa en el cual no se realizó capsulotomía por tener un postoperatorio menor a 4 meses, este paciente fue operado un mes antes de catarata del ojo contralateral con extracción extracapsular y en ambos ojos tras una cirugía sin complicaciones y una recuperación inicial de la visión presentó la opacidad capsular posterior. En total se presentaron 4 casos de baja agudeza visual atribuible a una complicación de la cirugía propiamente dicha, 3 con edema macular cistoide y 1 con moderado acúmulo de pigmento iridiano delante del LIO que obstruía el eje visual.

Determinamos nuestra agudeza visual final corregida, para lo cual excluimos a los 8 pacientes que no tuvieron refracción final, obteniendo un 84%(42 de 50 pacientes) de AV mejor o igual de 20/40; si a esto excluimos los 4 casos de agudeza visual baja por causas ajenas a una complicación intraoperatoria entonces tenemos un 91.3%(42 de 46 pacientes) de agudeza visual mejor o igual a 20/40, es decir sólo 4 pacientes tuvieron una baja visión final atribuible a una complicación quirúrgica.

En la tabla 7 se cruzan las variables agudeza visual peor a 20/40 y presencia de complicación, aquí se ve que en los casos complicados el 42,9% presentó una agudeza



**Facoemulsificación realizado por residentes del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao-Perú.** Arellano Cruz, Silvio.

---

Derechos reservados conforme a Ley

visual peor a 20/40 mientras esto se dio sólo en un 13.3% de los casos no complicados, esta diferencia es estadísticamente significativa con un p de 0.012 de acuerdo al test de la chi-cuadrado.

La tabla 8 muestra que el 20.5% de los casos sin RCP presentaron una AV final peor a 20/40, mientras que esto ocurrió en el 50% de los casos con RCP, aquí hay una tendencia de haber peor AV en los casos con RCP, utilizando la chi-cuadrado obtenemos un p de 0.031, sin embargo aplicando la tau de Kendall (medida de relación para datos ordenados) esta valor sale 0.055.

## DISCUSIÓN

Aunque actualmente todavía se debe realizar la extracción intracapsular del cristalino por indicaciones médicas(11) y la extracción extracapsular por motivos principalmente económicos(1,2,8); queda claro que la facoemulsificación es la técnica de elección para el tratamiento quirúrgico de la catarata.

El Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión actualmente realiza la facoemulsificación en un 39.3% de sus cirugías de catarata(12), permitiendo esto un mayor acceso del residente a esta técnica. Los 2 residentes evaluados realizaron un mínimo de 40 cirugías con extracción extracapsular antes de iniciarse en facoemulsificación, además dominaban la parte teórica y práctica del manejo del equipo de facoemulsificación, recibieron 10 horas de clases prácticas en laboratorio y desde el segundo año apreciaban las cirugías de facoemulsificación en vivo.

Antes de entrar a un análisis de nuestros resultados y confrontarlos con experiencias en el exterior, debemos mencionar que la mayoría de estudios que se realizaron con el mismo tema en residentes son retrospectivos e involucran a un mayor número de casos por residentes(10,13.14.15.16), por lo cual dichos estudios pueden tener un sesgo en cuanto a la detección y registro de las complicaciones intraoperatorias por ser retrospectivos (tabla 9).

Con respecto a nuestra población presenta homogeneidad en cuanto al sexo, ojo operado y edad (salvo un adolescente de 17 años con catarata congénita); así mismo casi no hay diferencia importante entre el número de cirugías realizada por cada residente. La

agudeza visual preoperatoria, tipo de catarata, patologías asociadas, tipo de máquina utilizada, tipo de incisión y el tiempo de facoemulsificación si presenta heterogeneidad y serán discutidos junto a las complicaciones intraoperatorias.

Las complicaciones intraoperatorias en la facoemulsificación están relacionadas con las siguientes fases de la cirugía: 1) Anestesia 2) Incisión. 3) Capsulorrexis, 4) Hidrodissección e hidrod laminación 5) Las relacionadas con la emulsificación y extracción del núcleo a través de las diferentes técnicas, 6) Aspiración de la corteza y 7) El implante del lente intraocular (17,18).

**LA RUPTURA CAPSULAR POSTERIOR:** con 24.1% fue la complicación más frecuente, que aunque es menor al 34.4% (20 de 58 casos) registrados en cirujanos en transición a facoemulsificación de nuestro hospital hace 2 años(19) y similar al reporte de Emery y col de 24% en 50 casos de facoemulsificación sin implante de lente intraocular en residentes de 1978 (9); es mayor al 9.9% reportado por Cruz en 1992 y al 2.1% por Corey en 1998. Aunque los últimos estudios en oftalmólogos que están en proceso de transición a la facoemulsificación reportan un porcentaje menor al 10% de ruptura capsular posterior, coinciden en que ésta es la complicación intraoperatoria más frecuente que se presenta (20,21,22). El momento en que se presenta la ruptura capsular posterior fue durante la emulsificación (picado) del núcleo en el 78.5 % de los casos, lo que difiere con reportes extranjeros donde la ruptura capsular posterior se produce principalmente al remover la corteza del cristalino (15,23,24), con un 72% de ruptura capsular posterior al remover corteza y 22% al remover el núcleo (15); La explicación a esta diferencia en los momentos

de presentación de la ruptura capsular posterior puede radicar en 2 aspectos: a) Primero en que nosotros no usamos la hidrodelaaminación de rutina, por lo que no contamos con la almohadilla protectora del epinúcleo, que puede utilizarse para limitar toda la facoemulsificación y el trabajo mecánico de fragmentación a la zona central, más segura. Además el epinúcleo mantiene el saco capsular extendido durante toda la intervención y reduce la probabilidad de que una parte de la cápsula posterior se desplace hacia delante, ocluya la punta y se rompa (25), b) La técnica utilizada en la mayoría de nuestras cirugías es el "Stop and Chop", la cual es bimanual y requiere tener una buena destreza con la segunda mano para maniobrar el choper adecuadamente, algunas de nuestras rupturas capsulares fueron por toque con el choper. Al analizar las causas de la ruptura capsular posterior vemos que en 12 casos de 14 fue por toque de esta ya sea con la punta de la pieza de mano o con el choper, esta contingencia también se podría disminuir si se logra realizar la hidrodelaaminación.

Con respecto a los antecedentes pre quirúrgicos verificamos que aunque nuestros datos sugieren la ausencia de relación entre el tipo de catarata y la ruptura capsular posterior, nuestros 2 casos con catarata nuclear 4+ lo presentaron y además tuvieron alto tiempo de facoemulsificación por lo que recomendamos evitar este tipo de catarata en cirujanos en transición como lo refiere la literatura (26), es mas viendo el tiempo de facoemulsificación empleado de acuerdo al tipo de catarata, la gráfica 8 nos muestra un incremento de este tiempo al aumentar el grado nuclear de la catarata. Las cataratas que son predominantemente corticales y que tengan escaso compromiso de los otros segmentos cristalinos requirieron tiempos cortos de facoemulsificación; en estas cataratas como

en las nucleares 1 (+) es difícil realizar el “Stop and Chop”, ya que en núcleos demasiado blandos es difícil hidrodiseccionar e hidrodelaaminar por completo y no son adecuados para esta técnica por que se cogen mal y se rotan con dificultad debido a que nuestros instrumentos no pueden hacer presa (27), en estos casos se realizó el “Chip and Flip” lo que conllevó en el estudio a un mayor tiempo de cirugía por el grado de dificultad presentado, por tanto tampoco recomendamos núcleos muy blandos para cirujanos que se inician en facoemulsificación (27).

Aunque hay reportes de que la frecuencia de las complicaciones pueden deberse al grado de habilidad del cirujano (10) no se encontró esta diferencia en el estudio, lo que nos indica que ambos residentes tienen el mismo grado de destreza. Utilizamos tres tipos de equipo de facoemulsificación y si bien es cierto que se recomienda que la facoemulsificación en cirujanos en transición es mejor realizarlas con equipos peristálticos (Universal II para nuestro caso) por tener básicamente los parámetros de flujo y vacío separados, lo que permite un mejor control intraoperatorio (28), nosotros no encontramos diferencias importantes en el porcentaje de complicaciones debidas al uso de máquina peristáltica (Universal II) o venturi (Protegé y Millenium). Las complicaciones de acuerdo a los ojos operados revelan que estas fueron mayores en el ojo derecho, y aunque la diferencia no es significativa, nos da una pauta de que al menos no es tan importante escoger al inicio ojos diestros para cirujanos diestros. El tipo de incisión mostró mayor complicación cuando se realizó por cornea clara, no obstante la poca cantidad de pacientes (6 casos) que tuvieron esta incisión no nos permite concluir algo definitivo con respecto a esto. La incisión preferida fue la limbal por que se buscó disminuir el

astigmatismo postoperatorio debido a que en ningún paciente se colocó lentes intraoculares plegables, por lo que las incisiones se tuvieron que ampliar a 5.25 mm ó a 6 mm en casos de RCP, esto produciría un mayor astigmatismo si la incisión es corneal (29). No encontramos diferencias importantes entre el porcentaje de complicaciones según el tiempo de facoemulsificación y la edad del paciente.

En nuestra población hubo pacientes con antecedentes de longitud axial menor a 22 mm, hipertensión ocular, pseudoexfoliación, iridotomía y longitud axial mayor a 26 mm en los cuales esta descrito que la tasa de complicaciones es mayor, por lo que no se recomiendan para cirujanos en transición (27,30,31), no tuvimos tal incremento de complicaciones en dichos pacientes probablemente por que nuestros casos no fueron muy severos, se tuvo un mayor cuidado y se incidió más en la toma de precauciones. En general no hubo problemas con los pacientes que presentaban hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica y antecedentes de infarto agudo de miocardio, los cuales son antecedentes que pueden incrementar las complicaciones intraoperatorias (32); merece especial mención los 3 pacientes con hipoacusia, una señora con enfermedad de parkinson y los antecedentes de asma, artrosis de columna y artritis reumatoide con los cuales se tuvo especial cuidado en la evaluación y control previo a la cirugía, lográndose realizar las operaciones sin mayores contratiempos.

**LA PÉRDIDA DE VÍTREO:** se presentó en el 17.2% de nuestros pacientes, en la tabla 9 se hace un análisis en el tiempo de esta complicación en diferentes estudios hechos en residentes (salvo la del Dr. Kelman en 1974) (10,13,15,16, 33,34), vemos que esta



complicación va disminuyendo en los últimos años, sin embargo en nuestro estudio es alto debido a que nuestra tasa de ruptura capsular posterior también es alto. Como en la mayoría de nuestros casos la pérdida vítrea se presentó durante el picado del núcleo (luego de la ruptura capsular posterior) se pudo concluir la facoemulsificación satisfactoriamente, no obstante en algunos casos se tuvo dificultad con el tratamiento del vítreo debido a la ausencia de cuchilletes para vitrectomía anterior, en dichos casos se tuvo que utilizar tijeras Vanas, abundante viscoelástico y concluir la aspiración en seco. Debido al alto nivel tecnológico de los equipos actuales, una buena limpieza del vítreo de la cámara anterior debería ser algo habitual, son pocas o ninguna las circunstancias en las que debe dejarse vítreo en la cámara anterior, alrededor de la pupila o en la incisión; en casi todos los casos, las pupilas deben quedar limpias, pequeñas y redondas, si esto puede conseguirse, se evitarán las complicaciones postoperatorias. La morbilidad tras la ruptura capsular posterior con pérdida de vítreo debería ser similar a la de los casos en los que no se ha producido dicha salida (23).

**LUXACIÓN DEL NÚCLEO A VÍTREO:** Tuvimos un caso en donde la causa principal fue una inadecuada capsulorrexia, recomendamos como lo hacen otros autores de NO continuar con la facoemulsificación si no se ha completado una buena capsulorrexia (17,35). La incidencia reportada de la luxación del núcleo a vítreo se ha visto incrementada en todos los centros que a su debido momento empezaron a realizar la facoemulsificación (36,37,38,39), esto también sucede en nuestro caso. El tratamiento que se le dio a este problema estuvo dentro de lo recomendado, ya que en primer lugar

se le colocó el lente intraocular en el surco ciliar durante la misma cirugía de catarata, se le trató con esteroides e hipotensores oculares y 15 días después se le realizó una vitrectomía para extraer el segmento de cristalino luxado, la paciente 3 meses después presentó una visión corregida de 20/30. El tratamiento de los segmentos de núcleo luxado al vítreo radica en 2 pautas: a) El tamaño del núcleo: si es grande de todas maneras va a tener que retirarse con vitrectomía, en los casos pequeños menores a 1/4 de núcleo se puede observar mientras se da el tratamiento médico respectivo. Aquí va a depender mucho de la evolución del paciente, ya que un segmento tan pequeño como 1/12 de núcleo puede producir hipertensión ocular no controlada, edema macular cistoide o descompensación corneal, en estos casos la vitrectomía es mandatoria y no puede retrasarse mucho; en cambio otros segmentos un poco más grandes podrían reabsorberse con tratamiento médico. b) La dureza del núcleo: cuanto más duro es el núcleo y cuanto más central es, entonces mayor es la posibilidad de que desencadene una mayor respuesta inflamatoria por lo que su extracción también sería mandatoria. Un núcleo duro 4 (+) asociado a un tamaño grande es una contraindicación para colocar un lente intraocular en la primera cirugía (nuestro caso era nuclear 2 (+) por lo que se optó en colocar el lente intraocular), ya que por sus características sería muy difícil y traumático para la retina tratar de sacarlo por facofragmentación, mas bien en estos casos se usa perfluorocarbono líquido para tratar de llevarlo a la cámara anterior y extraerlos por el limbo, por lo que la colocación de un lente intraocular impediría esta maniobra (38,39). El momento en el cual debe realizarse la vitrectomía queda un poco en discusión, mientras

que el hecho de realizarse en el mismo acto operatorio de la catarata reduciría el número de intervenciones hay reportes en donde refieren que el momento de la cirugía no influencia en los resultados visuales, es mas se han reportado hemorragia coroidea masiva y descompensación corneal cuando se realizó todo en un solo acto operatorio; por tanto parece más sensato diferir la vitrectomía para tratar la hipertensión ocular, el edema corneal y reducir un tiempo quirúrgico que sería muy largo(38,40,41).

**COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS MENORES** : Quemosis, prolapso iridiano y atrofia iridiano que en la mayoría de estudios anteriores no los reportan mucho, probablemente por que tienen poca significancia en cuanto al pronóstico visual y además por que tienen fácil resolución en el acto intraoperatorio (26). Tuvimos 3 casos de desgarro de cápsula anterior aislado y uno que se complicó con ruptura capsular posterior más pérdida de vítreo, debemos recalcar que con un desgarro de la capsulorrexis se puede seguir la facoemulsificación con sumo cuidado, sin embargo esta puede derivar inclusive en una luxación del núcleo al vítreo (35).

**POSICIÓN DELLENTE INTRAOCULAR**: El mayor porcentaje de nuestros pacientes (67.3%) recibió el lente intraocular en el saco capsular y todos los casos donde hubo ruptura capsular posterior (excepto uno donde no hubo soporte capsular y se colocó en cámara anterior) lo recibieron en el surco ciliar, esto concuerda con la mayoría de estudios realizados en donde se verifican la factibilidad de poner el lente intraocular en cámara posterior aun en presencia de ruptura capsular con o sin pérdida de vítreo, dichos

estudios a su vez refieren que de no ser posible colocar el LIO en cámara posterior, se debe tratar de fijarlos con puntos esclerales de sutura o de lo contrario ponerlos en cámara anterior. El hecho de colocar los lentes intraoculares no sólo redundará en el beneficio óptico, si no que además previene la presentación de complicaciones postoperatorias que se pueden presentar en pacientes afáquicos (42,43,44,45)

**AGUDEZA VISUAL POST OPERATORIA:** Al comparar nuestras agudezas visuales pre operatorias versus las postoperatorias vemos que hay una importante mejoría de la visión en nuestra población. Nuestro porcentaje de agudeza visual corregida post operatoria mejor o igual a 20/40 fue de 84%, en últimos estudios similares en residentes encontramos un porcentaje que varía desde 90.6% hasta el 94.8% (15,16,22,24). La agudeza visual corregida excluyendo los factores ajenos a las complicaciones intraoperatorias fue de 91.3% en nuestro estudio y 95% (24) y 100% (22) en la literatura. La explicación a nuestro menor porcentaje en nuestras agudezas visuales finales radica en 2 situaciones: a) En el estudio se tuvo que excluir a 8 pacientes que no tuvieron una refracción final; de acuerdo al seguimiento de estos pacientes lo más probable es que hubiesen alcanzado una agudeza visual mejor a 20/40, con lo que hubiésemos obtenido un 87% (50 de 58) aproximadamente de visión corregida mejor o igual a 20/40 y si excluimos los casos ajenos a las complicaciones intraoperatorias tendríamos un 93% (50 de 54) aproximadamente. b) De todas maneras obtuvimos una diferencia estadísticamente significativa de menor agudeza visual final en pacientes que presentaron complicación intraoperatoria en general  $p=0.012$  (tabla 7), no obstante cuando se

relacionó la baja visión con la ruptura capsular posterior, la diferencia no fue significativa ( $p = 0.031$  pero aplicando la tau de Kendall es 0.055) (tabla 8) .

Como comentarios finales podemos citar estudios donde se comparan las primeras cirugías de los residentes versus sus últimas y se demuestra que la tasa de complicaciones es menor en las últimas, por lo que si nuestra población sería mayor esperaríamos una menor tasa de complicaciones (10,22,24). Nuestro hospital si bien es cierto esta avanzando en la facoemulsificación todavía podemos considerarnos en periodo de transición. La incidencia de las complicaciones intraoperatorias puede disminuir si existe un adecuado entrenamiento previo al inicio de la cirugía en pacientes y una estrecha supervisión (46). Aunque hay reportes de que el residente puede adecuarse bien a un cambio en las técnicas en su cirugía de facoemulsificación (47) es recomendable que al inicio trate de dominar al menos una. Siempre existe la posibilidad de conversión, recordar que la facoemulsificación debe aprenderse por etapas y no podemos hacer un paso si es que no hemos realizado adecuadamente el previo (17), en manos entrenadas y casos complejos se puede convertir hasta en 3.7% (48). La facoemulsificación es una cirugía maquina dependiente (17) por lo que es de suma importancia conocer al detalle el funcionamiento de esta y hacer que el funcionamiento de la máquina dependa de nosotros (el cirujano maneja a la máquina).

Debido a que la catarata es la primera causa de ceguera prevenible en nuestro país y la facoemulsificación es la técnica quirúrgica de elección para su tratamiento, es importante que los oftalmólogos en entrenamiento logren dominar esta técnica ya que el hecho de prolongar o no lograr su aprendizaje significaría que en el futuro un segmento de nuestra



**Facoemulsificación realizado por residentes del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao-Perú.** Arellano Cruz, Silvio.

---

Derechos reservados conforme a Ley

población se vea privada de esta técnica. Este trabajo pretende contribuir a que nuestros errores en el aprendizaje de la facoemulsificación sean cada vez menores .

## BIBLIOGRAFÍA

1. American Academy of Ophthalmology. Lens and cataract. Curso de ciencias básicas y clínicas. LEO San Francisco 1999, 11: 77-80.
2. González Martha Y. "Novedades y tendencias en cirugía de catarata", Franja Ocular. Ene-Feb 2002; Vol 13 N° 18: 12-4.
3. Contreras C. Francisco. "Visión 2020 y Latinoamérica". Archivos peruanos de Oftalmología. Nov 2000; Vol 12: 10-1.
4. Wong C. Carlos. "Salud Ocular y ceguera en el Perú: 2000 – 2025". Archivos Peruanos de Oftalmología. Nov 2000; Vol 12: 13-4
5. Norregard J., Schein O., Anderson G., Alonso J., Dunn E., Black Ch. Folmer Andersen., Bernth-patersen P., Bellan L., Espallargues M. "International variation in ophthalmologic management of patients with cataracts". Arch. Ophthalmol. Mar 1997; Vol 115, 399-403.
6. Solís C. Carlos. "Reporte estadístico de cirugías de catarata según la técnica quirúrgica". Revista del Instituto de oftalmología M.S. Vol XVI, Ene – Dic 1997. p 54.
7. Survey of Ophthalmology. Vol 45, Suplementl. Nov 2000.
8. Arellano S., Llanos K., Valderrama T., Muñoz W., Campana G., Morán J., Zúñiga M. Cirugía de Catarata en Hospitales Públicos de Lima. Revista Peruana de Oftalmología. 2002; XXVI(1): 56-63.
9. Emery JM, Ayars PK Jr, Key JE II, Levacy RA. Role of residency training programs in teaching phacoemulsification and intraocular lenses. In: Emery JM, ed. Current

- Concepts in Cataract: Selected Proc Fifth Biennial Cataract Surgical congress. St. Louis: CV Mosby, 1978; 8-9.
10. Corey RP, Olson RJ. [Surgical outcomes of cataract extractions performed by residents using phacoemulsification.](#) J Cataract Refract Surg (United States), Jan 1998, 24(1) p 66-72.
  11. Arellano S., Muñoz R., Blanco E., Torres F. Indicaciones Oftalmológicas para la Extracción Intracapsular del Cristalino. XXIV Congreso Panamericano de Oftalmología. San Juan, Puerto Rico, Marzo 2003. p 65.
  12. Tadeo M. Evolución de la Facoemulsificación en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. III Coloquio de Oftalmología, Sociedad Peruana de Oftalmología, Lima. 19 Agosto 2003.
  13. Allinson RW, Metrikin DC, Fante RG. Incidence of vitreous loss among third-year residents performing phacoemulsification. Ophthalmology 1992 May; 99 (5): 726-30.
  14. Tarbet KJ, Mamalis N, Theurer J, et al. [Complications and results of phacoemulsification performed by residents.](#) J Cataract Refract Surg (United States), Nov 1995, 21(6) p 661-5
  15. Cruz OA, Wallace GW, Gay CA, et al. [Visual results and complications of phacoemulsification with intraocular lens implantation performed by ophthalmology residents.](#) Ophthalmology (United States), Mar 1992, 99(3) p 448-52
  16. Thomas R, Naveen S, Jacob A. [Visual outcome and complications of residents learning phacoemulsification.](#) Indian J Ophthalmol (India), Dec 1997, 45(4) p215-9



17. Boyd B. Complicaciones de la facoemulsificación transoperatorias – postoperatorias en El arte y la ciencia de la cirugía de catarata, Panamá: Highlights of ophthalmology Int'l, 2001.
18. Gimbel HV, Brown D, Fine HL, Fakasaku H, Maloney W, Singer JA, Thornton SP, Gills GP. advanced phacoemulsification technique, Cataract Surgery: The State of the Art, Slack 1998; 9: 101-124.
19. Arellano S., Anchante M., Cabrera A., Wu M. Complicaciones Intraoperatorias en la Transición de la cirugía de catarata por facoemulsificación. XXIII Congreso Panamericano de Oftalmología. Buenos Aires, Julio 2001. Pag 153.
20. Smeets B, Tabandeh H, Teimory. [Learning phaco in a teaching environment](#). Bull Soc Belge Ophtalmol (Belgium), 1993, 249 p23-7.
21. Seward HC, Dalton R, Davis A [Phacoemulsification during the learning curve: risk/benefit analysis](#). Eye (England), 1993, 7 ( Pt 1) p164-8
22. Prasad S [Phacoemulsification learning curve: experience of two junior trainee ophthalmologists](#). J Cataract Refract Surg (United States), Jan 1998, 24(1) p73-7
23. Koch P. Actitud ante el desgarro de la cápsula posterior y la pérdida del vítreo. International Ophthalmology Clinics: Cirugía de Catarata 1995, p 295-312
24. Osher RH, Cionni RJ. The torn posterior capsule: its intraoperative behavior, surgical management, and long-term consequences. J Cataract Refract Surg 1990; 16:490-4.
25. Gimbel H. Hidrodissección e hidrod laminación. International Ophthalmology Clinics: Cirugía de Catarata 1995, p 255-72.

26. Padilha M., Argento C., Lu L. Facoemulsificación de lo básico a lo avanzado: Rio de Janeiro, Rio Med Livros Ltda. 1996.
27. Snyder R., Donnerfeld E. Enseñanza de facoemulsificación a residentes y oftalmólogos en transición. International Ophthalmology Clinics: Cirugía de Catarata 1995, p 373-81
28. Seibel B. Facodinamia, Dominando la instrumentación y técnicas de la cirugía de facoemulsificación. Tercera edición. USA: Slacks Incorporated, 1999.
29. Ernest P. Arquitectura de la incisión en la cirugía de la catarata. International Ophthalmology Clinics: Cirugía de Catarata 1995, p 213-39
30. Lu L., Fine H. Phacoemulsification in difficult and challenging cases. New York. Thieme 1999.
31. Arellano S., Wu M. Cirugía de catarata en el síndrome de pseudoexfoliación. XXIII Congreso Panamericano de Oftalmología. Buenos Aires, Julio 2001. p 136.
32. Guzek JP, Holm M, Cotter JB, Cameron JA, Rademaker WJ, Wissinger DH, Tonjum AM, Sleeper LA. Risk factors for intraoperative complications in 1000 extracapsular cataract cases. Ophthalmology 1987 May; 94 (5): 461-6.
33. Kelman CD. Symposium: phacoemulsification. Summary of personal experience. Trans Am Acad OphthalmolOtolaryngol 1974; 78: OP35-OP38.
34. Coltier E., Rose M. Cataract extraction by the intracapsular methods and by phacoemulsification: the results of surgeons in training. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1976;81:OP 163-82.

35. Chern S, Yung CW. Posterior lens dislocation during attempted phacoemulsification. *Ophthalmic Surg* 1995 Mar-Apr; 26(2): 114-6.
36. Gilliland D., Hutton W., Fuller D. Retained Intravitreal Lens Fragments after Cataract Surgery. *Ophthalmology*, August 1992, 99(8) p1263-7.
37. Lambrou F., Stewart M. Management of Dislocation Lens Fragments during Phacoemulsification. *Ophthalmology*, August 1992, 99(8) p1260-2.
38. Stilma JS, van der Sluijs FA, van Meurs JC. [Occurrence of retained lens fragments after phacoemulsification in The Netherlands.](#) *J Cataract Refract Surg* (United States), Oct 1997, 23(8) p1177-82
39. Terasaki H., Miyake Y., Miyake K. Visual outcome after management of a posteriorly dislocated lens nucleus during phacoemulsification.
40. Kim J., Flynn H., Smiddy W., et al. Retained lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmology* 1994; 101: 1827-32.
41. Topping T., Discussion of paper by Gilliland GD, Hutton W, Fuller D. *Ophthalmology*, August 1992, 99(8) p1267-9.
42. Jacob P, Thomas R, Sen S, Raju R. Anterior capsular support for posterior chamber intraocular lenses following vitreous loss in endocapsular surgery. *Indian J Ophthalmol* 1993 Apr; 41(1): 15-6.
43. Jablonski J, Zzelska-Basinska B, Nowicka-Lorczyńska M, Szkarlat A. Intraocular implants in the posterior chamber after intraoperative posterior capsule tear. *Klin Oczna* 1996 Feb; 98 (2): 117-9.

44. Zheng D, Lin Z. Reason and management of posterior capsular breaks during cataract extraction and lens implantation. Yan Ke Xue Bao 1995 Jun; 11(2): 95-7.
45. Ah-Fat FG, Sharma MK, Majid MA, Yang YC. Vitreous loss during conversion from conventional extracapsular cataract extraction to phacoemulsification. 1: J. Cataract Refract Surg 1998 Jun; 24 (6): 801-5
46. Allinson RW, Palmer ML, Fante R, et al. [Vitreous loss during phacoemulsification by residents.](#) Ophthalmology (United States), Aug 1992, 99(8) p1181
47. Badoza DA, Jure T, Zunino LA, et al. [State-of-the-art phacoemulsification performed by residents in Buenos Aires, Argentina.](#) J Cataract Refract Surg (United States), Dec 1999, 25(12) p1651-5
48. Dada T, Sharma N, Vajpayee RB, et al. [Conversion from phacoemulsification to extracapsular cataract extraction: incidence, risk factors, and visual outcome.](#) J Cataract Refract Surg (United States), Nov 1998, 24(11) p1521-4

## ANEXOS

**TABLA 1: ANTECEDENTES OFTALMOLÓGICOS**

<i>ANTECEDENTE OFTALMOLÓGICO</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Longitud axial menor a 22mm	8	13.8
Hipertensión ocular	5	8.6
Pseudoexfoliación	2	3.4
Cirugía de Pterigion	2	3.4
Ojo seco	2	3.4
Longitud axial mayor a 26mm	1	1.7
Iridotomía	1	1.7

**TABLA 2: ANTECEDENTES SISTÉMICOS**

<i>ANTECEDENTE SISTÉMICO</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Hipertensión arterial	22	37.9
Diabetes Mellitus	5	8.6
Hipoacusia	3	5.2
Infarto agudo de miocardio	2	3.4
Alergia a penicilina	2	3.2
Artritis reumatoide	1	1.7
Parkinson	1	1.7
Insuficiencia renal crónica	1	1.7
Asma	1	1.7
Artrosis	1	1.7
Hipercolesterolemia	1	1.7

**TABLA 3: AGUDEZAS VISUALES PREOPERATORIAS**

<i>AGUDEZA VISUAL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>	<i>PORCENTAJE ACUMULADO</i>
Cuenta dedos	4	6.9	6.9
5/200	10	17.2	24.1
10/200	13	22.4	46.6
20/200	16	27.6	74.1
20/100	9	15.5	89.6
20/70	5	8.6	98.3
20/50	1	1.7	100
Total	58	100	100

**TABLA 4: TIPOS Y GRADOS DE CATARATA OPERADOS**

<i>TIPO DE CATARATA</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>	<i>PORCENTAJE ACUMULADO</i>
Cortical sin reflejo	1	1.7	1.7
Cortical con reflejo	4	6.9	8.6
Nuclear 1(+)	1	1.7	10.3
Nuclear 2(+)	25	43.1	53.4
Nuclear 3(+)	8	13.8	67.2
Nuclear 4(+)	2	3.4	70.7
Subcapsular posterior 2(+)	6	10.3	81
Subcapsular posterior 3(+)	9	15.5	96.6
Subcapsular posterior 4(+)	2	3.4	100
Total	58	100	100

**TABLA 5: MOMENTOS Y CAUSAS DE LAS COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS**

CASOS	COMPLICACIÓN	CAUSA	MOMENTO
Caso 2	Prolapso iridiano	Falla en incisión	Picado de núcleo
Caso 5	Dehiscencia zonular más PV	Agotamiento zonular	Picado de núcleo
Caso 6	Atrofia iridiano	Toque iridiano	Picado de núcleo
Caso 9	Prolapso iridiano	Falla en incisión	Picado de núcleo
Caso 11	Prolapso iridiano	Falla en incisión	Picado de núcleo
Caso 15	RCP más PV	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 16	Desgarro CA	Toque CA	Picado de núcleo
Caso 17	RCP	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 18	RCP más PV	Toque CA	Picado de núcleo
Caso 19	RCP más PV	Toque CP	Aspiración de corteza
Caso 20	Quemosis	Falla en incisión	Picado de núcleo
Caso 22	RCP más PV	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 23	RCP más PV	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 24	RCP más PV	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 29	Desgarro CA	Toque CA	Aspiración de corteza
Caso 30	Prolapso iridiano	Falla en incisión	Picado de núcleo
Caso 31	Desgarro CA	Toque CA	Picado de núcleo
Caso 32	RCP más PV	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 36	Hemorragia peribulbar	Falla en anestesia	Anestesia
Caso 37	RCP	Toque CP	Aspiración de corteza
Caso 38	RCP más PV	Falla en capsulorrexix	Picado de núcleo
Caso 39	Prolapso iridiano	Falla en incisión	Picado de núcleo
Caso 41	Luxación de núcleo a vítreo	Falla en capsulorrexix	Picado de núcleo
Caso 46	Atrofia iridiano	Toque iridiano	Picado de núcleo
Caso 50	RCP	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 51	RCP más PV	Toque CP	Aspiración de corteza
Caso 52	RCP	Toque CP	Picado de núcleo
Caso 54	RCP	Toque CP	Picado de núcleo

RCP: ruptura capsular posterior, PV: pérdida de vítreo, CA: cápsula anterior,

CP: cápsula posterior.

**TABLA 6: AGUDEZAS VISUALES FINALES CON Y SIN REFRACCIÓN**

AGUDEZA VISUAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
5/200	1	1.7	1.7
20/200	3	5.2	6.9
20/100	1	1.7	8.6
20/70	5	8.6	17.2
20/50	6	10.3	27.6
20/40	7	12.1	39.7
20/30	11	19	58.6
20/25	9	15.5	74.1
20/20	15	25.9	100
Total	58	100	100

**TABLA 7: BAJA AV FINAL SEGÚN PRESENCIA DE COMPLICACIÓN INTRAOPERATORIA**

	AV peor a 20/40	AV mejor o igual a 20/40	TOTAL
No complicación	4(13.3%)	26(86.7%)	30(100%)
Si complicación	12(42.9%)	16(57.1%)	28(100%)
TOTAL	16(27.6%)	42(72.4%)	58(100%)

AV: agudeza visual (p=0.012 con chi-cuadrado)

**TABLA 8: BAJA AV FINAL SEGÚN PRESENCIA DE RCP**

	AV peor a 20/40	AV mejor o igual a 20/40	total
NO RCP	9(20.5%)	35(79.5%)	44(100%)
SI RCP	7(50%)	7(50%)	14(100%)
TOTAL	16(27.6%)	42(72.4%)	58(100%)

AV agudeza visual (p=0.031 con chi-cuadrado, 0.55 con tau de Kendall)



**TABLA 9: TIPOS DE ESTUDIO, CASUÍSTICA Y NÚMERO DE RESIDENTES  
EVALUADOS AL REALIZAR FACOEMULSIFICACIÓN**

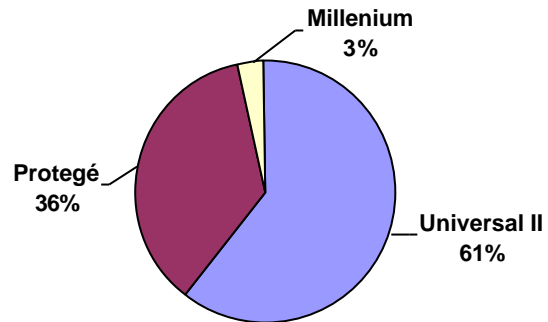
<i>SERIE</i>	<i>TIPO DE ESTUDIO</i>	<i>NÚMERO DE CASOS</i>	<i>NÚMERO DE RESIDENTES</i>
Corey y Olson	Retrospectivo	396	4
Allinson y col	Retrospectivo	176	6
Tarbet y col	Retrospectivo	300	4
Cruz y col	Retrospectivo	181	8
Thomas y col	Prospectivo	70	2
Estudio actual	Prospectivo	58	2

**TABLA 10: RESULTADOS DE PÉRDIDA DE VÍTREO EN  
FACOEMULSIFICACIÓN**

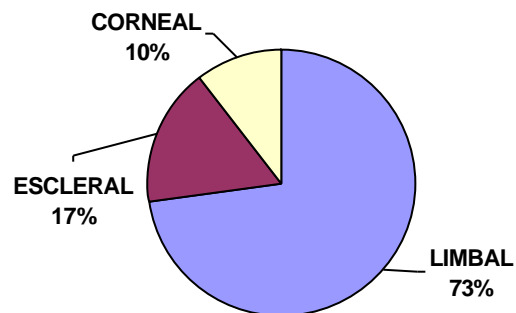
<i>SERIE</i>	<i>AÑO</i>	<i>PERDIDA DE VÍTREO</i>	<i>IMPLANTE DE LIO</i>
Kelman CD(*)	1974	16%	No
Coltier y Rose	1976	14.2%	No
Allinson y col.	1992	14.7%	Sí
Cruz y col.	1992	5.5%	Sí
Thomas y col	1997	10%	Sí
Corey y Olson	1998	1.8%	Sí
Estudio actual	2003	17.2%	Sí

(\*) Cirujano experto en facoemulsificación

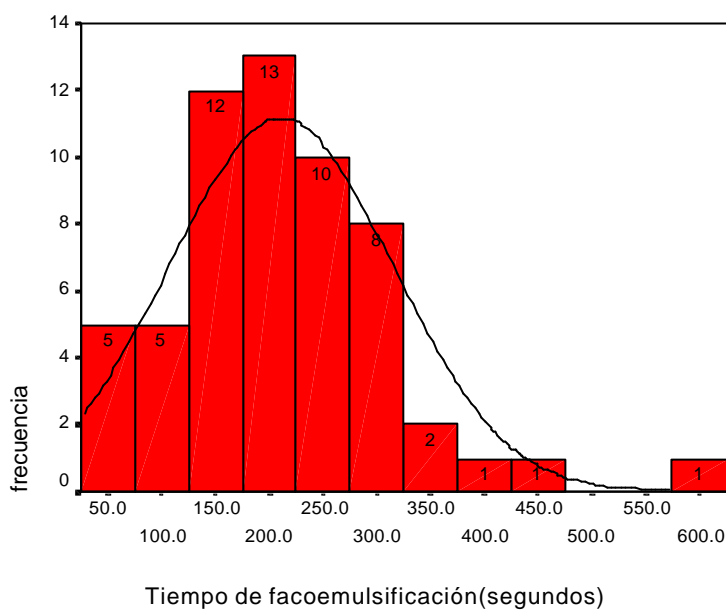
GRÁFICA 1: TIPOS DE MÁQUINA DE FACOEMULSIFICACIÓN UTILIZADAS



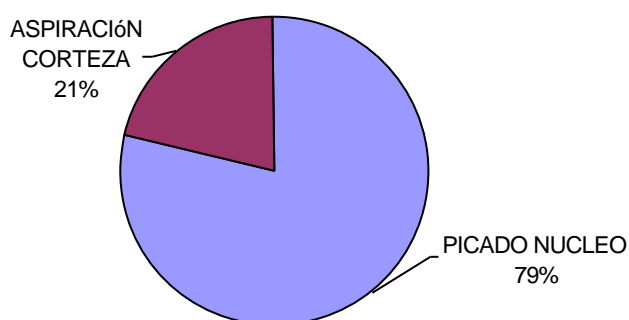
GRÁFICA 2: TIPOS DE INCISIÓN UTILIZADOS



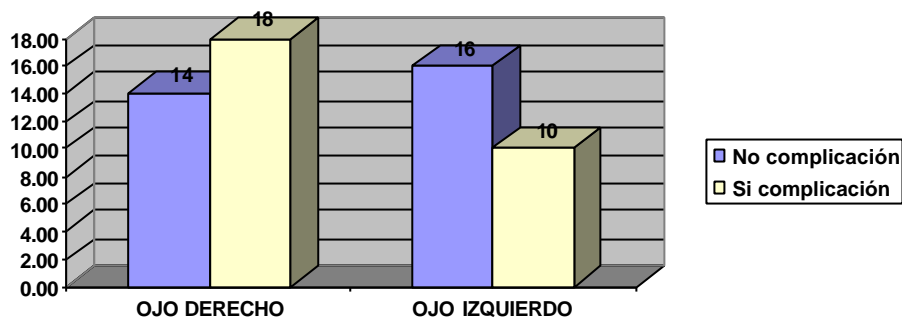
GRÁFICA 3: TIEMPOS DE FACOEMULSIFICACIÓN UTILIZADOS



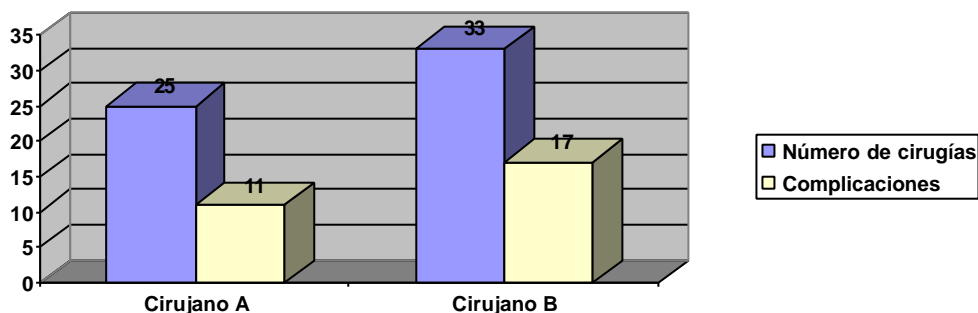
GRÁFICA 4: MOMENTOS EN QUE SE PRESENTÓ LA RUPTURA CAPSULAR POSTERIOR



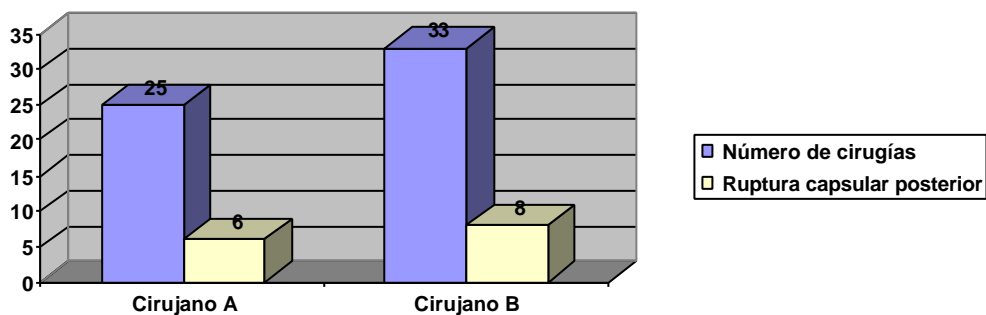
GRÁFICA 5: COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS SEGÚN EL OJO OPERADO



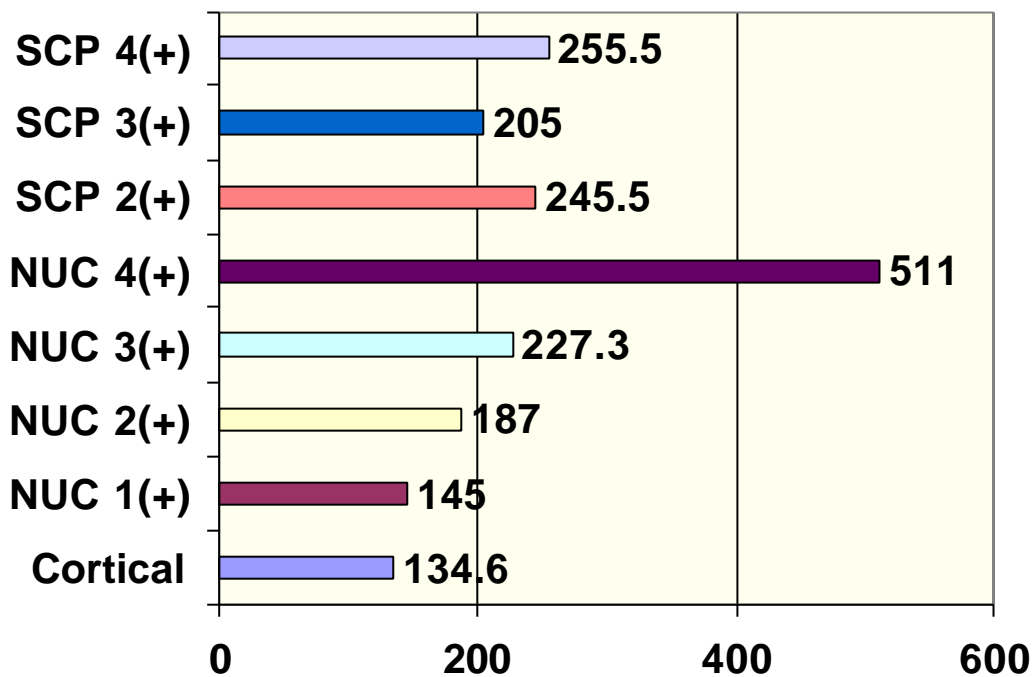
GRÁFICA 6: CIRUGÍAS Y COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS DE ACUERDO A CIRUJANOS



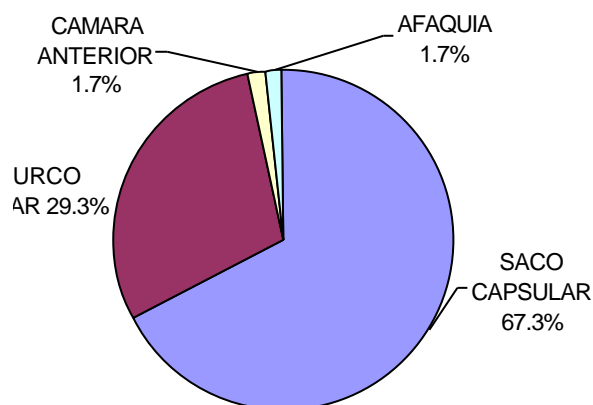
GRÁFICA 7: CIRUGÍAS Y RUPTURAS DE CÁPSULA POSTERIOR DE ACUERDO A CIRUJANOS



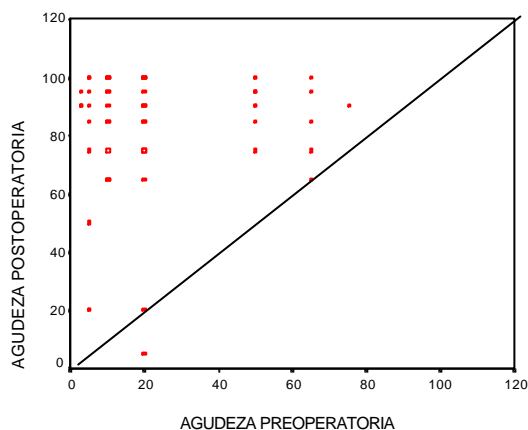
GRÁFICA 8: TIEMPOS PROMEDIO DE FACOEMULSIFICACIÓN (en segundos)  
DE ACUERDO AL TIPO DE CATARATA.



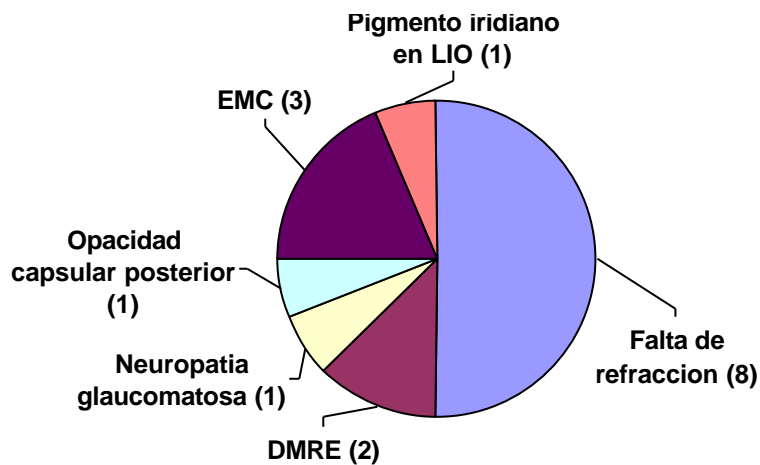
GRÁFICA 9: POSICIONES DE LENTES INTRAOCULARES IMPLANTADOS



GRAFICA 10. EVOLUCIÓN DE LAS AGUDEZAS VISUALES PRE Y POST OPERATORIA



GRÁFICA 11: CAUSAS DE AGUDEZA VISUAL FINAL PEOR A 20/40



**FOTO 1**



**FOTO 2**

