

# Análisis de costo-efectividad en la cirugía de cataratas: extracción extracapsular vs. facoemulsificación

## El caso del Hospital San Martín de Paraná, provincia de Entre Ríos

Por **Pablo Vieyra**

Pablo Vieyra es médico especialista en Oftalmología, Magister en Economía y Gestión de la Salud por ISALUD; Master en Oftalmología por el Consejo Argentino de Oftalmología/Universidad Católica de Salta y tiene un postgrado de Administración en Salud por la Escuela de Sanidad Ramón Carrillo de la UNL. Trabajó en ablaciones corneales en el INCUCAI, delegación Entre Ríos; es auditor interno de la Asociación Entrerriana de Oftalmología y miembro titular del Consejo Argentino de Oftalmología.

### I. Introducción

Esta tesis tiene como objetivo determinar cuál es la alternativa más adecuada para el tratamiento quirúrgico de las cataratas en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná, Entre Ríos. A fin de resolver este planteo se realizará un análisis de costo efectividad entre la cirugía convencional o extracción extracapsular manual y la técnica por ultrasonido o facoemulsificación. El método utilizado es una simulación que combina la estimación de costos locales con estudios previos acerca de su efectividad clínica.

La presencia de cataratas es la causa más común de pérdida visual en la población mayor de 65 años. Es de esperar que la incidencia de esta enfermedad aumente con el transcurso de los años, debido al mayor envejecimiento poblacional. La provisión de servicios de salud en la tercera edad constituye uno de los desafíos más importantes del futuro, debido al incremento de la demanda que se espera en este sector.

La tasa de ocurrencia en cataratas es del 60-90% en los pacientes mayores de 65 años del Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín. El problema adquiere relevancia ya que en la actualidad el servicio se encuentra inhabilitado para realizar cirugías de cataratas debido a la falta de instrumental, mal estado de los mismos y elementos sin funcionar que no pueden ser reparados.

La oftalmología es una de las especialidades médicas con mayor innovación en tecnología y por lo tanto una de las de mayores costos. El trabajo intenta configurar dos escenarios posibles y concluir cuál de ellos es el más indicado para una mejor calidad de la aten-

\* La versión completa de esta tesis está disponible en el Centro de Documentación de ISALUD.

ción médico oftalmológica del paciente con catarata, con un costo razonable y adecuado a la realidad del sector. Si bien, se entiende que la incorporación de tecnología ultrasónica significa una inversión significativa en términos monetarios, es importante determinar cuál de las dos técnicas es la más eficiente.

Hasta el momento, en Argentina no se conocen trabajos publicados sobre estudios de costo efectividad entre las distintas técnicas para la cirugía de cataratas. Las publicaciones más recientes respecto a este tema provienen del Reino Unido, Alemania y Malasia, entre otros, las cuales desarrollaremos en su respectivo capítulo.

Con este trabajo, el autor pretende responder la siguiente **pregunta de investigación**: ¿Cuál es la técnica de cirugía de cataratas más costo-efectiva para aplicar en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín de Paraná, la extracción extracapsular o la facoemulsificación?

## 2. Marco teórico

### 2.1 Evaluación económica

La evaluación económica es el análisis comparativo de cursos de acción alternativos, en términos de sus costos y consecuencias. Para lograr una evaluación económica completa, no es suficiente determinar el costo de un procedimiento, sino que este debe ser comparado con cursos de acción alternativos.

La evaluación de tecnologías de salud puede entenderse como el proceso de análisis e investigación, dirigido a estimar el valor y contribución relativos de cada tecnología sanitaria a la mejora de la salud individual y colectiva, teniendo en cuenta además el impacto económico y social.

El análisis económico busca identificar y hacer explícitos un conjunto de criterios que puedan resultar útiles para decidir entre las diferentes aplicaciones de los recursos escasos.

La evaluación económica se introdujo en el sector salud a principios de los años sesenta, pero la progresiva limitación de los recursos y la necesidad de establecer prioridades en el gasto sanitario han hecho que estas técnicas hayan alcanzado mayor difusión en la última década y que en estos momentos sean varios los países que recomienden o exijan evaluaciones económicas que sirvan para la posterior toma de decisiones.

Dentro de la evaluación de tecnologías de salud se reconocen cuatro tipos de análisis básicos:

- Minimización de costos (AMC).
- Costo beneficio (ACB).
- Costo utilidad (ACU).
- Costo efectividad (ACE).

La diferencia entre ellos radica esencialmente en la forma de medir las consecuencias entre las intervenciones evaluadas.

En AMC la consecuencia de dos o más alternativas de intervención debe ser la misma, evaluándose solamente el costo de ambas.

En ACB tanto los costos como los beneficios se expresan en términos monetarios y provee una estimación del valor de los recursos utilizados en un programa en comparación con los que la aplicación de este programa podría ahorrar o crear.

El ACU es una variante del ACE en el cual como denominador se utilizan los años de vida ajustados por calidad (QALYS), incorporando las preferencias de los individuos y la sociedad. El resultado de este análisis se expresa en términos de costo por día saludable o costo por año de vida ganado ajustado por calidad, lo cual permite comparar programas o intervenciones.

### 2.2 Análisis de costo efectividad (ACE)

El ACE es el estudio de costos de acciones alternativas para conseguir un objetivo, en este caso el de la cirugía de catarata, aportando criterios de eficiencia económica. Su resultado se mide en unidades físicas y permite identificar las intervenciones en salud que alcanzarían el mayor impacto en la población por unidad de inversión. Esta metodología parte del supuesto de que los recursos son limitados. Se calcula el cociente entre el costo económico de la intervención y la estimación de los efectos de ésta producidos en la salud. El numerador incluye los costos directos (insumos, medicamentos, internación) e indirectos (transporte, lucro cesante). El denominador refleja el efecto en salud, siendo los años de vida ganados la forma más frecuente de medirlo.

Los resultados del ACE pueden ayudar a los gestores a identificar formas de eficiencia y efectividad de los servicios de salud que proveen, sin embargo su aplicación en la clínica es controvertida, ya que tendería a disminuir la libertad de elección de los tratamientos por parte de los médicos.

### El ACE y su aplicación en las políticas de salud

El propósito del ACE es orientar respecto de la eficiencia en que asignan los recursos dentro del sector salud. Existen muchas maneras de definir la eficiencia, no obstante este estudio centrará su análisis de la eficiencia medida en términos de calidad visual de las personas intervenidas quirúrgicamente de cataratas. Este concepto de eficiencia se evalúa en términos de los resultados en salud (visual, en este caso).

Un sistema de salud es eficiente si es capaz de maximizar el estado de salud de la población dados los recursos que dispone para

tal fin. Desde otra perspectiva, se puede concebir a la eficiencia en términos de la satisfacción del usuario.

## Elementos a considerar en el ACE

### Elección de la medida de efectividad

Es necesario que haya un objetivo preciso de la intervención, y por lo tanto una dimensión establecida a través de la cual se evalúe la efectividad, o que haya múltiples objetivos, pero que las intervenciones tendientes a cumplirlos lo hagan en la misma medida.

### Forma de obtención de los datos de efectividad

La fuente de datos por excelencia es la literatura médica existente, especialmente los ensayos clínicos controlados. Frente a la ausencia de estos, existen dos alternativas: establecer supuestos sobre las variables en estudio, basándose en otras fuentes de información (juicio de expertos, por ejemplo) y realizar luego análisis de sensibilidad de los resultados para los distintos supuestos adoptados. La segunda posibilidad, y la más compleja, es diseñar un estudio clínico.

### Inclusión de costos indirectos

Respecto de este punto, existen opiniones divergentes. La mejor alternativa es analizar cada caso en particular y decidir su inclusión o exclusión.

## 2.3. Efectividad

La efectividad se entiende como la medición de los resultados obtenidos por las intervenciones sanitarias en situaciones reales y concretas. La determinación de la efectividad depende de tres factores:

- Eficacia: resultados obtenidos si las intervenciones se aplicaran en condiciones óptimas, que es una estimación del beneficio potencial de la medida.
- Cobertura o penetración: capacidad del programa de alcanzar la población objetivo.
- Comportamiento o *compliance* de los beneficiarios potenciales y de los profesionales en relación con el cumplimiento de las recomendaciones técnicas.

En la práctica, la efectividad es la expresión en la mejoría de la situación de salud de la población, expresada en indicadores sanitarios. La dificultad principal es el tiempo de latencia entre las intervenciones y la medición de resultados obtenidos, especialmente cuando se usan indicadores de mortalidad, donde el impacto en ahorro de vidas ocurre en el largo plazo. Sin embargo, pueden identificarse indicadores más sensibles, como la mortalidad infantil o indicadores más complejos que incorporen mejorías en el nivel de salud,

como los años de vida ajustados por calidad (AVAC o QALY). En este trabajo no adquiere mayor relevancia medir la efectividad en años de vida ganados, ya que la patología (cataratas) no tiene relación directa con la mortalidad del paciente.

## 2.4. Costos.

Los costos asociados a la provisión de servicios de salud son objeto de creciente preocupación, debido a su sostenida tendencia al aumento en el último tiempo.

Este aumento se debe a múltiples factores y las dos variables más importantes son:

- El aumento de la demanda.
- La creciente innovación tecnológica y especialización de la provisión de servicios de salud.

El aumento de la demanda es proporcional al crecimiento vegetativo de la población, por la aparición de nuevas enfermedades y por el cambio en el perfil epidemiológico debido al incremento de la expectativa de vida al nacer. Esto implica que se incorporen a la demanda los grupos etáreos de senescentes que presionan por mayor cantidad de servicios, los que a su vez, tienen mayor costo relativo.

La vertiginosa innovación tecnológica también presiona sobre los costos de la atención sanitaria, reflejados en la disponibilidad de equipos cada vez más complejos y sofisticados, tanto en su adquisición, como en su operación y mantenimiento.

En este escenario de demandas de complejidad y costos crecientes, parece inevitable el imperativo de maximizar los recursos relativamente escasos, para obtener de estos su mayor productividad. Se considera indispensable conocer los costos de producción en los que incurre el sistema, involucrando las funciones de provisión de servicios, de promoción y prevención, y asistenciales.

Una intervención sanitaria utiliza distintas clases de recursos que implican un costo de oportunidad, un costo para la sociedad. En otras palabras, esos recursos, de no ser utilizados en una determinada intervención, pueden ser utilizados en otra; o si no fueran utilizados con fines sanitarios, podrían destinarse a otros fines que la sociedad valora como prioritarios, por ejemplo, educación o descontaminación ambiental.

Planteado de esta forma, los recursos que una intervención conlleva no son neutros, involucran el esfuerzo social y presenta diversos costos y beneficios asociados:

- Los costos fijos relacionados con el uso de la infraestructura del sistema de salud en general.

- Los costos fijos asociados con cada intervención específica.
- Los costos variables, que varían en función del número de intervenciones realizadas.
- Los costos de la persona que recibió la intervención (indirectos), como transporte, tiempo de espera.
- Los costos relacionados con el consumo de servicios de salud en el futuro, no relacionados con la enfermedad que se está abordando.
- Las ganancias en productividad y aportes al Producto Bruto Interno (PBI) por la implementación de una intervención.

El proceso de costeo de las intervenciones se puede separar en tres etapas. La primera consiste en calcular los costos de infraestructura, fijos y variables de productos y servicios de salud intermedios. En segundo lugar se cuantifican los recursos utilizados para producir una intervención por paciente receptor, para así definir un patrón en la utilización de recursos necesarios para producir tal intervención. De esta forma se facilita la comparación en la producción de diferentes intervenciones en distintos escenarios, donde los costos unitarios de cada insumo varían considerablemente y permite la aplicación de información de costo efectividad en un modelo optimizador para la planificación. En tercer lugar, se combina el patrón de utilización de recursos e infraestructura a fin de estimar el costo promedio de una intervención por paciente receptor.

La tasa de descuento y el horizonte temporal son dos aspectos críticos a definir en el diseño del estudio (1). Se define por horizonte temporal el período durante el cual la tecnología de salud analizada presenta costos significativos y efectos relevantes sobre la salud. En la medida que los estudios se realizan en forma previa se debe considerar que las unidades monetarias deben ser transformadas en términos del año cero de la evaluación, para eliminar las distorsiones por efecto precio de la misma.

Con respecto a la tasa de descuento la misma debe reflejar el costo de oportunidad de los recursos aplicados en la evaluación económica de tecnologías sanitarias. Dicha tasa se utiliza para actualizar al año cero los efectos monetarios. Cabe destacar que para su definición se identificaron dos enfoques. El primero considera que la tasa de descuento refleja la tasa a la que la población esta dispuesta a renunciar a consumo presente por el consumo futuro. El segundo enfoque adopta la tasa de rendimiento de las inversiones de una determinada sociedad.

La actualización del valor de los costos y de los efectos futuros se realiza para reflejar la preferencia temporal de los individuos y de la sociedad. Si bien es improbable que la tasa de descuento sea constante en el tiempo, se la considera así por razones de convención Las

directrices para la evaluación económica de medicamentos de Canadá (2) sugieren utilizar como tasa de descuento estándar inicial al 5% e incluir dentro del análisis de sensibilidad la tasa de descuento del 0% para mostrar los efectos de la actualización.

## 2.5. Estimación de costos

Para considerar la evaluación económica, es necesario tener en cuenta:

- a) ¿Cuándo se midieron los costos?
- b) ¿Qué costos se midieron?

Con respecto a la primera pregunta, es importante destacar que un análisis retrospectivo basado en estudios previos no sería de mucha utilidad para este caso. Esto puede fundamentarse por la diferencia de precios en los insumos médicos corrientes, ya que muchos de ellos son de origen nacional y por lo tanto de menor precio por la diferencia de cambio, y, por otro lado, por la constante depreciación de la tecnología empleada para cirugía. Por tales motivos, mediremos los costos en tiempo presente, a través de solicitud de presupuestos a los principales proveedores de insumos y tecnología oftalmológica.

Con respecto a la segunda pregunta, es de fundamental importancia destacar que el presente estudio se plantea desde la óptica de los agentes decisores de los servicios médicos en la provincia de Entre Ríos, como la Secretaría de Salud Pública y/o el Ministerio de Salud y Acción Social. Por tal motivo y remitiéndonos al objetivo general del estudio, determinar la técnica más costo efectiva para la cirugía de cataratas en el Hospital San Martín de Paraná y en razón de ello, cuál es la asignación de recursos más eficiente para tal fin, se considera que incluir los costos indirectos excede los objetivos de este trabajo. Otros fundamentos para avalar esta decisión son:

- Los costos día/cama: es necesario hacer la salvedad de que los valores del día cama hospitalario relevados del mercado argentino incluyen los servicios hospitalarios generales, de alimentación, médicos, de enfermería y suministro de la medicación. La cirugía de catarata, al ser una práctica ambulatoria, prescinde de la mayoría de esos servicios.
- La frecuencia de controles pre y postoperatorios es similar en ambas técnicas, por lo que no adquiere mayor relevancia calcular gastos asociados a transporte.
- La catarata es una enfermedad de la senectud en la mayoría de los casos, lo que implicaría una baja incidencia en los costos asociados a menor productividad laboral, ya que casi la totalidad de

los pacientes intervenidos quirúrgicamente de esta afección no pertenecen a la población económicamente activa.

Con el fin de estimar costos asociados a la demanda de cirugía de cataratas en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín, se ha tomado como muestra la población tratada desde el año 1997 hasta el 2001. Se eligió este período ya que resulta dudosa la calidad de los registros de años anteriores.

Las unidades monetarias de este estudio se expresarán en Dólares estadounidenses (U\$S), ya que los insumos sólo se venden en dicha moneda. El costo de ciertas prácticas, como las capsulotomías por yag láser, serán expresadas en U\$S al tipo de cambio actual.

Debe señalarse que en el año 2002 la situación social de Entre Ríos era de particular gravedad comparada con otras provincias y el país en general, ya que los salarios de la administración pública tenían un atraso mayor a cuatro meses y la cuasimoneda circulante, el Bono Federal, estaba notoriamente depreciada. Por consiguiente, el presupuesto en salud cayó y la devaluación del Peso con el fin de la Ley de Convertibilidad, junto a la negativa de los proveedores de insumos a dar crédito, hizo que la adquisición de estos sea escasa o nula. Las derivaciones de prácticas de mayor complejidad al sector privado también se suspendieron por no dar crédito éste al Estado Provincial.

### 3. Costos directos asociados a la extracción extracapsular y facoemulsificación

Las autoridades sanitarias de la provincia de Entre Ríos tienen que tomar la decisión que determine la asignación de recursos más eficiente para intervenir quirúrgicamente de cataratas a la población sin cobertura médica. Para ello es fundamental conocer el valor en unidades monetarias de la tecnología que se debe incorporar, tanto para cirugía extracapsular como para facoemulsificación, y de los insumos requeridos para cada una de estas técnicas.

Obsérvese en el cuadro 1 la inclusión de cauterizador bipolar y suturas; esto se debe a que al realizar incisiones amplias (mayor de 10 mm), el abordaje debe hacerse por vía escleral o límbica y esto requiere cauterizar los vasos sanguíneos y cerrar la herida con suturas.

Aplicando estos cálculos al Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín, podríamos estimar el costo de los insumos por cada cirugía, sabiendo que en cada una se utiliza un lente intraocular, una sustancia viscoelástica y una unidad de sutura. De este modo podemos separar el gasto en tecnología y equipamiento, y el gasto asociado a insumos quirúrgicos.

El cuadro 2 discrimina el gasto en equipamiento y tecnología, cu-

#### Cuadro 1 Costos directos de tecnología e insumos para técnica extracapsular

Material	Precio (U\$S)
Autoclave digital	3.750
Microscopio quirúrgico	12.000
Caja de instrumental	700
Vitréctomo de cámara anterior	1.068
Cauterizador bipolar	450
Honorarios profesionales	360
Lente intraocular rígido PMMA	24
Sustancia viscoelástica (hialuronato)	39
Sutura nylon 10.0	18
<b>TOTAL</b>	<b>18.049</b>

Fuente: elaboración propia en base a presupuestos solicitados.

#### Cuadro 2 Estimación de costos para cirugía extracapsular en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín, periodo 1997-2001

Equipamiento (U\$S)	Insumos quirúrgicos (U\$S)
Microscopio	1997 4.941
Caja instrumental	1998 8.424
Vitréctomo anterior	1999 5.265
Cauterizador bipolar	2000 6.885
Autoclave digital	2001 6.318
<b>TOTAL 17.968</b>	<b>TOTAL: 31.833</b>

Fuente: elaboración propia

Los valores son tomados del cuadro anterior y el gasto por acto quirúrgico. Éste último se calculó sumando los precios del lente intraocular, sustancia viscoelástica y suturas, dando un resultado de U\$S 81 y luego se multiplica este valor por la cantidad de cirugías realizadas en cada año. Es importante recordar que sólo es una estimación de costos directos.

En el cuadro 3 no se considera el cauterizador bipolar, ya que si se utiliza lente intraocular plegable, la incisión puede realizarse por córnea clara y prescindir de éste. El vitréctomo de cámara anterior ya viene incorporado en el facoemulsificador. Por otro parte, el microscopio quirúrgico es un modelo antiguo pero aún se fabrica y se reacondiciona; es el de menor precio entre todos los presupuestos solicitados, pero posee luz coaxial que es fundamental para la facoemul-

**Cuadro 3**  
**Costos directos de tecnología e insumos para facoemulsificación**

Material	precio (U\$S)
Autoclave digital	3.750
Microscopio quirúrgico	12.000
Facoemulsificador	9.090
Caja de instrumental	1.140
Lente intraocular plegable (silicón)	40
Sustancia viscoelástica (hialuronato)	39
Cassette de facoemulsificación	38
Honorarios profesionales	440
<b>TOTAL</b>	<b>26.097</b>

Fuente: elaboración propia en base a presupuestos solicitados.

**Cuadro 4**  
**Estimación de costos para cirugía por facoemulsificación en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Martín, período 1997-2001**

Equipamiento (U\$S)	Insumos quirúrgicos (U\$S)	
Facoemulsificador	1997	4819
Microscopio	1998	8216
Caja instrumental	1999	5135
Autoclave digital	2000	6715
	2001	6162
TOTAL: 25.980	TOTAL:	31.047

Fuente: elaboración propia

sificación. Por su bajo precio y alta utilidad se lo incluyó para utilizar en ambas técnicas.

Obsérvese en el cuadro 4 que el costo correspondiente a los insumos de cada cirugía es levemente menor en la facoemulsificación, ya que el precio de la sutura utilizado en la técnica extracapsular es mayor que la diferencia entre el lente intraocular plegable y el rígido (U\$S 81 para extracapsular y U\$S 79 para facoemulsificación). No se incluyó el costo asociado al cassette de facoemulsificación, ya que éste se utiliza para más de una cirugía y aparte es reesterilizable, usándose así en numerosas oportunidades.

Entonces:

Costo asociado a insumos	
Extracapsular	FACO
U\$S 81	U\$S 79

## 4. Estimación de efectividad y construcción de indicadores

Los indicadores de efectividad que se seleccionaron para este estudio son:

- Agudeza visual postoperatoria
- Astigmatismo postoperatorio final
- Opacificación capsular posterior
- Incidencia de endoftalmitis postoperatoria aguda
- Cantidad de cirugías por jornada quirúrgica

La recuperación de la agudeza visual es el objetivo más importante en cualquier procedimiento terapéutico oftalmológico. En este estudio se fijó las 3 semanas postoperatorias ya que el tiempo que se tarda en recuperar la visión es diferente en cada técnica estudiada. Algo similar sucede con el astigmatismo postoperatorio, es diferente en las técnicas estudiadas y de la cuantía de este depende la agudeza visual final.

La opacificación de la cápsula posterior no es una complicación postoperatoria importante por su gravedad, pero sí por los costos asociados a su tratamiento (capsulotomía con yag láser). Su incidencia depende del material que están compuestas las lentes intraoculares implantadas y de la posición de su óptica en el saco capsular.

La incidencia de ruptura de la cápsula posterior es fundamental a tener en cuenta, ya que es una de las complicaciones intraoperatorias más temidas. Su incidencia también es diferente, según la técnica empleada. La endoftalmitis postoperatoria aguda es una infección grave que puede terminar con la visión y el globo ocular del paciente intervenido quirúrgicamente. Su incidencia tiene estrecha relación con la ruptura de la cápsula posterior y su tratamiento en ciertos casos (vitrectomía) es de elevado costo.

La duración de cada intervención quirúrgica se considera un indicador importante para este estudio, ya que a menor tiempo de cirugía, mayor es la cantidad de intervenciones que se pueden realizar, aumentando así la eficiencia social del procedimiento. Depende fundamentalmente de la experiencia y del entrenamiento profesional. Los honorarios profesionales serán tomados en base al nomenclador del convenio entre la Asociación Entrerriana de Oftalmología y la obra social provincial (IOSPER) y expresados en U\$S al tipo de cambio actual.

Es importante destacar que en este análisis de costo efectividad existe coincidencia de criterio con autores de otros trabajos, respecto de uno de los indicadores más utilizados para este tipo de estudio: Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC). Se asume que la ca-

lidad de vida producto de los resultados visuales, son similares independientemente de la técnica quirúrgica empleada (3), lo mismo sucede el costo estimado por AVAC (4). Si bien la mejor agudeza visual corregida puede ser distinta en cada grupo, es satisfactoria en ambos casos, lo cual genera una buena calidad de vida en las personas intervenidas quirúrgicamente de cataratas, independientemente de la técnica empleada. Es importante no olvidar que en este estudio no pretendemos comparar la efectividad entre personas intervenidas y no intervenidas, sino entre diferentes formas de intervención.

## Agudeza visual final y astigmatismo postoperatorio

Como señalamos en el marco teórico, la agudeza visual final es mayor cuando se realiza cirugía de cataratas por facoemulsificación que en la técnica extracapsular. Esto responde al menor tamaño de la incisión quirúrgica, el cual produce un astigmatismo menor. Las publicaciones nacionales e internacionales que lo demuestran son numerosas y categóricas al respecto. Debido a ello y a la imposibilidad de citar todos los trabajos, se decide hacer un promedio con los resultados de los más importantes. A partir de esto, construimos el indicador de costo efectividad dividiendo el costo total por procedimiento (US\$) por la agudeza visual final lograda en cada técnica (porcentaje igual o mayor a 6/10).

Así:

Extracción extracapsular:	$18.049 / 62 = 291,11$
Facoemulsificación:	$26.059 / 94 = 277,22$

Como se puede apreciar en el cálculo anterior, la facoemulsificación es más costo efectiva en cuanto a resultados visuales se refiere.

## Opacificación capsular posterior y capsulotomías con yag láser

Se considera necesario diferenciar las propiedades de los distintos lentes intraoculares, ya sean plegables o rígidos, y el material que los componen.

Las principales ventajas de implantar una lente plegable son re- fractivas: al realizar una incisión quirúrgica pequeña (3,3 mm) la recuperación de la agudeza visual es más rápida y, por lo tanto, el astigmatismo postoperatorio es menor que cuando se realiza una incisión amplia (10-11 mm) para implantar una lente rígida.

La principal desventaja de una lente intraocular plegable comparada a una rígida es el mayor costo. A pesar de esto, el implante de

una lente plegable no requiere el uso de suturas, evitando así el gasto en las mismas. Existen lentes rígidas de pequeño diámetro (5-5,5 mm) que se pueden implantar sin necesidad de suturar la herida, pero el costo de éstas no difiere mucho de las plegables, por lo que los cirujanos oftalmólogos –según nuestras entrevistas a expertos– prefieren el uso de estas últimas.

La opacificación capsular posterior (OCP) es una complicación frecuente de la cirugía de cataratas. Esta técnica conlleva posibles complicaciones como daño en la lente intraocular, edema macular cistoide, desprendimiento de retina, aumento de la presión intraocular, subluxación de la lente así como importantes implicaciones sociales y económicas dado el alto costo de la tecnología y el seguimiento del paciente.

La incidencia de OCP se ha relacionado con la técnica quirúrgica empleada, con las maniobras intraoperatorias utilizadas como la capsulotomía anterior circular continua, el pulido de cápsula anterior, hidrodissección, diseño y material de la lente intraocular.

No se conoce en la Argentina trabajos que hayan estudiado los costos asociados a la capsulotomía posterior con yag láser, aunque en el sistema de salud de Estados Unidos se estima que el costo anual de éstas se aproxima a los 250 millones de dólares (5).

En este trabajo se intenta determinar la técnica más costo-efectiva para la cirugía de cataratas. Para ello, es importante conocer la incidencia de OCP en las distintas lentes intraoculares, para así estimar el costo asociado a las capsulotomías posteriores con yag láser.

Desafortunadamente, no existen registros en el Hospital San Martín sobre la incidencia de opacificación capsular posterior en los pacientes intervenidos en el período estudiado. La mayor parte de estos se derivaron al sector privado, algunos subsidiados por el Estado provincial y otros por cuenta propia. También hay pacientes que quedaron sin tratamiento.

A fin de estimar el costo asociado a las capsulotomías posteriores con yag láser en el Hospital San Martín de Paraná, hemos estimado la incidencia de OCP a través de publicaciones internacionales de autores de reconocido prestigio. Considerando que en todos los pacientes intervenidos en dicho hospital se implantaron lentes intraoculares de polimetilmetacrilato (PMMA), calcularemos con los datos disponibles la incidencia de opacificación capsular posterior y estimaremos los costos relacionados a su tratamiento. Paralelamente, se realizará el mismo cálculo pero con lentes de silicona plegables, a fin de comparar los resultados.

La bibliografía disponible es numerosa y los resultados son dispares en la inmensa mayoría de las publicaciones. El trabajo más extenso lo realizó Apple (6) con un total de 5.079 ojos humanos (cadáveres) y demostró que la necesidad de capsulotomías posteriores

con yag láser por opacificación capsular posterior (OCP) en los ojos que se implantaron lentes de polimetilmetacrilato (PMMA) fue del 19.1 al 32.8 %. En los ojos implantados con lentes plegables de silicón la necesidad fue del 1.3 al 14.6 % ( $p < 0,0001$ ).

Devesa Torregrosa (7) estudió 143 ojos de 129 pacientes en forma retrospectiva durante 5 años y demostró que la incidencia de OCP es del 69,6% con el implante de lentes rígidos de PMMA y del 39,1% con lentes plegables de silicón ( $p < 0,001$ ).

Con el propósito de calcular los costos asociados a las capsulotomías por yag láser en el Hospital San Martín de Paraná, tomamos como referencia éste último trabajo ya que es uno de los más extensos en el tiempo de estudio.

Para fundamentar los resultados de estos cálculos debemos tener en cuenta diversos factores. El primero y principal es que se trata de supuestos y a su vez estos se apoyan en la literatura internacional; como señalamos en capítulos anteriores, la calidad de los registros en el Hospital San Martín de Paraná no es confiable, por lo que no es posible obtener datos tangibles sobre los recursos destinados a esta práctica (cuadro 5).

Por otro lado, también se observa que no todos los pacientes con OCP intervenidos en dicho hospital, se hayan realizado la capsulotomía por yag láser con recursos públicos; muchos de ellos han recurrido al sector privado o al sistema de seguridad social.

Por lo anteriormente dicho, los resultados obtenidos en el cuadro siguiente intentan estimar el costo de las intervenciones realizadas en el período estudiado (recordemos que a todos esos pacientes se les implantó lentes de polimetilmetacrilato) y el eventual costo si a esos mismos pacientes se les implantara lentes plegables de silicón, posterior a una facoemulsificación.

Como se puede apreciar en el cuadro 6, el uso de lentes plegables de silicón disminuyen considerablemente el costo del tratamiento de la opacificación capsular posterior (OCP). Estimamos el costo promedio de cada capsulotomía posterior con yag láser; el cálculo se

obtuvo a partir del número de casos estimados, multiplicados por el costo de la intervención. El valor de referencia de esta última se tomó del nomenclador del convenio prestacional entre el Instituto de la Obra Social del Personal de Entre Ríos (IOSPER) y la Asociación Enterreriana de Oftalmología (AEO), y se dividió por el tipo de cambio al día de la fecha, para ser expresado en dólares estadounidenses, lo cual arroja un resultado promedio de U\$S. 65

#### Cálculo de costo efectividad:

LIO rígido PMMA	LIO plegable silicón
24 / 30,4	40 / 60,9
0,78	0,65

Fuente: Elaboración propia

La efectividad (no opacificación de la lente intraocular) la calculamos deduciéndola del promedio de la incidencia obtenido en el cuadro 9. Y así dividimos el costo de cada lente intraocular sobre su respectiva efectividad.

Cabe recordar que el cálculo de dicho indicador no tiene en cuenta otras medidas de efectividad como el astigmatismo postoperatorio y agudeza visual, sólo estudia la opacificación capsular posterior. Tampoco tiene en cuenta el costo de la sutura que sí debe usarse en el implante de lentes rígidos.

#### Cantidad de cirugías por jornada quirúrgica

La duración de cada cirugía no parece ser a simple vista un detalle importante, sin embargo, si tenemos en cuenta que este estudio se plantea en el contexto de una institución pública y estatal, nos encontramos que esto no es un detalle menor. La falta de personal en el área de quirófano y enfermería luego de las 14 horas es constante. Es importante señalar que el Servicio de Oftalmología del Hospi-

**Cuadro 5**  
**Estimación de la incidencia de opacificación capsular posterior (OCP) en pacientes intervenidos en el Hospital San Martín de Paraná, 1997-2001**

Año	Incidencia OCP LIO rígido (pacientes)	Incidencia OCP LIO silicón (pacientes)
1997	42,45	23,85
1998	72,38	40,66
1999	45,24	25,41
2000	59,16	33,23
2001	54,28	30,49

Fuente: elaboración propia

tal San Martín de Paraná cuenta con instalaciones de quirófano propias y éstas no disponen de personal de guardia, por lo que resulta imposible extender la actividad asistencial, tanto de consultorio como de cirugía, mas allá del horario del personal administrativo y de enfermería.

A partir de lo anterior, podemos deducir que cuanto menor sea la duración de cada cirugía, más se podrán realizar por jornada. En consecuencia, se puede llegar a la conclusión que la técnica de menor duración es más eficiente en términos sociales, ya que aumenta la accesibilidad a la prestación.

Es muy difícil determinar o fijar un valor estándar de la duración de una cirugía de catarata, ya sea por extracción extracapsular o facoemulsificación. Cada acto quirúrgico presenta sus particularidades y no todos los cirujanos presentan las mismas aptitudes.

A fin de poder estimar la duración promedio en cada técnica y así determinar cuál es la más efectiva, hemos realizado entrevistas a expertos del medio local y nacional. Los del medio local son todos cirujanos del Hospital San Martín de Paraná, excepto uno. Todos ellos realizaron extracción extracapsular en el Hospital San Martín de Paraná y facoemulsificación en sus centros privados. Los del medio nacional solo practican facoemulsificación.

El resultado de esta entrevista nos da un promedio de 45 minutos para la extracción extracapsular y 20 minutos para la facoemulsificación, lo que nos indica claramente su mayor eficiencia para ser aplicada en la institución en estudio. Por ejemplo: en un día de cirugía desde las 7 hasta las 14 horas, es posible realizar aproximadamente 9 a 10 cirugías de cataratas con la técnica extracapsular y 21 con facoemulsificación. No obstante, esta supuesta eficiencia debe ser relacionada con los costos de cada intervención. Si los costos de la facoemulsificación son similares o levemente mayores a los de la extracción extracapsular, aumentaría la eficiencia social de la intervención al permitir que una mayor cantidad de personas tengan acceso a la misma.

A partir de análisis realizado, se arriba al siguiente resultado:

Índice de costo efectividad final	
Facoemulsificación (FACO):	$26500/178= 149$
Extracción extracapsular (EECC):	$18400/102= 180$

## 5. Conclusiones

Como resultado de la investigación realizada, aplicando la metodología propuesta y siguiendo el marco teórico referencial, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- La cirugía de cataratas por ultrasonido (facoemulsificación) tiene una efectividad clínica superior a la extracción extracapsular. Esta afirmación se apoya en la numerosa evidencia clínica obtenida de publicaciones científicas, cursos y congresos, y opiniones de expertos.
- La relación de costo efectividad entre ambas intervenciones está fundamentalmente determinada por el número de cirugías que se realicen en la institución sanitaria en la que se plantea el análisis, la eficiencia económica se logra cuando hay alta demanda de cirugías. En el Hospital San Martín de Paraná, según podemos apreciar en el cuadro 2, esta demanda es muy importante en términos cuantitativos. Aún así, se considera que el contexto actual es distinto respecto del momento en que se obtuvieron los datos:
  - 1 No había ruptura de la cadena de pagos de las obras sociales, o por lo menos de las más importantes de ellas en la provincia (IOSPER, INSSJP). Esto implica que la gente con cobertura no necesitaba recurrir a la red pública para ser atendida.
  - 2 En la actualidad, la obra social provincial (IOSPER) tiene un sistema de cupos mensuales para cirugías de cataratas muy restringido.
  - 3 La capacidad de compra del Hospital San Martín para insumos de cirugía estaba intacta, lo que no sucedía en el curso de esta investigación.

**Cuadro 6**  
**Estimación de costos asociados a capsulotomías por YAG láser en el Hospital San Martín de Paraná, 1997-2001**

Año	LIO rígido PMMA (U\$S)	LIO plegable silicona (U\$S)
1997	42,45	23,85
1998	72,38	40,66
1999	45,24	25,41
2000	59,16	33,23
2001	54,28	30,49

Fuente: elaboración propia

- Del punto anterior, podemos inferir que en el Hospital San Martín de Paraná la incorporación de tecnología por ultrasonido para el tratamiento quirúrgico de las cataratas es más costo-efectiva que la extracción extracapsular debido a que:
  - 1 La diferencia en términos monetarios es poco significativa en cuanto a la inversión tecnológica (costos capitales).
  - 2 El costo asociado a insumos (costos recurrentes) es similar en ambas técnicas.
  - 3 La agudeza visual postoperatoria es mayor con la técnica de facoemulsificación, debido al menor astigmatismo y éste debido a la pequeña incisión que permite el implante de lentes plegables.
  - 4 La incidencia de opacificación capsular posterior es menor con lentes plegables de silicona que con lentes rígidos de polimetilmetacrilato (PMMA), lo que implica una disminución de los costos asociados a capsulotomías con yag láser. Si bien el precio de la lente intraocular de silicona es mayor, el uso de las mismas es más costo efectivo que la de PMMA por su menor necesidad de capsulotomía con yag láser.
  - 5 La menor duración en minutos permite realizar mayor cantidad de cirugías con la técnica de facoemulsificación, lo que aumentaría la eficiencia social de la intervención, al brindar mayor cobertura poblacional.
- La incorporación de facoemulsificación en el Hospital San Martín de Paraná implica un aumento en el nivel de complejidad de la atención médica. Recordemos que es un hospital zonal de referencia para toda la provincia de Entre Ríos, por lo que un aumento en la accesibilidad a la prestación quirúrgica, permitiría intervenir mayor cantidad de pacientes del interior de la provincia, aumentando así la eficiencia social y económica. Es importante destacar que la población sin cobertura médica de Entre Ríos es del 48,7%,

lo que implica que la mayor parte de estas personas reciben atención en la red pública.

- Resulta de fundamental importancia avanzar en la incorporación de este tipo de prestaciones en los hospitales públicos. La tasa de ocurrencia de cataratas es muy elevada en el sector de la población mayor de 65 años y es de suponer que se irá incrementando en el tiempo a medida que se incrementan los años de sobrevivencia en el grupo poblacional de la tercera edad.

## Bibliografía

- (1) Drumond, O'Brien, Stoddart, Torrange. 1997. "Methods for the Economic Evaluation of the Health Care Programs". *Oxford University Press*.
- (2) Canadian Coordinating Office for Health Technology Assessment. *Guidelines for economic evaluation of pharmaceuticals: Canada*. 2nd ed. Ottawa: Canadian Coordinating Office for Health Technology Assessment (CCOHTA); 1997
- (3) Arumugam Gomathy, Cheen Yeng Loo, Kandiah Meena, Azmi Soraya, Teck Onn Lim. 2001. Malaysia. "Economic evaluation of MOH Ophthalmology services: Cataract surgery". *April*.
- (4) Kobelt G, Lundstrom M, Stenevi U. 2002. Sweden. "Cost-effectiveness of cataract surgery. Method to assess cost-effectiveness using registry data". *Journal Cataract Refract Surgery*. 28(10):1742. October.
- (5) Apple David, Pandey Suresh, Werner Liliana, Izak Andrea, Maloof Anthony. 2003. "Posterior capsule opacification: Etiopathogenesis, clinical manifestations, and pharmacological and surgical prevention". *Research to Prevent Blindness, Inc, New York*.
- (6) Apple David. 2000. Center for Research on Ocular Therapeutics and Biodevices. Storm Eye Institute, University of South Carolina, USA. "Influence of intraocular lens material and design on postoperative intracapsular cellular reactivity". *Trans Am Ophthalmol*;98:257-83.
- (7) Devesa Torregrosa P, Orts Vila P, Tañá Rivero P, Belmonte Martínez J. 2002. España. "Opacificación capsular posterior con lentes de PMMA, silicona y acrílico: estudio retrospectivo a 5 años". *Microcirugía Ocular: Número 2, Junio*.