

# Años de vida ganados y calidad de vida para evaluar el costo-efectividad de intervenciones para la insuficiencia renal en México

Armando Arredondo-López,<sup>(1)</sup> Esteban de Icaza-del Río,<sup>(2)</sup> Ricardo Rangel-Sánchez,<sup>(2)</sup> Edith García-Martínez,<sup>(3)</sup> Ana Lucía Recaman-Mejía<sup>(4)</sup>

*armando.arredondo@insp.mx*

## RESUMEN

**Objetivo.** Validar el uso de años de vida ganados y cambios en la calidad de vida para el análisis de costo-efectividad en salud. Para tal efecto, se evalúan tres alternativas mutuamente excluyentes para la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) : diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), hemodiálisis (HD) y trasplante renal (TR). **Métodos.** Se trató de un diseño de tipo transversal. Los costos por intervención se determinaron mediante la técnica de manejo de caso promedio. Las medidas para evaluar los criterios de efectividad fueron la probabilidad de supervivencia y el Año de Vida Ajustado por Calidad (QUALY, Quality Adjusted Life Year) medido por el índice de Rosser. **Resultados.** Los costos de manejo anual de caso en US \$ fueron: diálisis peritoneal \$5643.07, hemodiálisis \$9631.60 y trasplante \$3021.63.00. En cuanto a la efectividad a 3 años, la supervivencia resultó de 79,6% para TR, 66.9 para DPCA y 63.5 para HD. En cuanto a los QUALY's, los resultados para cada intervención fueron: DPCA 0,891; HD 0,856; y para el TR 0,986. **Conclusión.** Utilizando ambos indicadores de efectividad, la intervención más costo-efectiva resultó el trasplante renal. Sobre los años de vida ganados, el TR resultó con el mejor coeficiente ( .33) en contraste con DPCA ( .84) y HD (1.51). Usando los QUALYs, resultó un coeficiente de 3.062, seguido de la DPCA y la hemodiálisis, cuyos coeficientes fueron de 6.330 y 11.248 respectivamente. Por lo tanto se recomienda promover y utilizar el trasplante renal como la intervención más costo-efectiva para pacientes con IRCT.

**Palabras claves:** *Años de vida ganados, calidad de vida, efectividad.*

## SUMMARY

**Objective.** Validate the use of life years gained and changes

in quality of life for the cost-effectiveness of health interventions. For this purpose three treatment alternatives are evaluated and mutually exclusive to chronic renal failure (ESRD): continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD), hemodialysis (HD) and renal transplant (RT). **Methods.** The study was based in a cross type design. The costs of each intervention were determined by the technique of handling average case. Measures to evaluate the effectiveness criteria chosen were the probability of survival and the Year of Quality-adjusted life (QALY, Quality Adjusted Life Year) measured by the Rosser Index. **Results.** The annual management costs by \$ case were: \$ 5643 peritoneal dialysis, hemodialysis \$ 9631 and transplant \$ 3021. In terms of effectiveness to 3 years, survival was of 79.6% for RT, 66.9 to 63.5 for CAPD and HD. In terms of QALY's, the results for each intervention were: CAPD 0.891; HD 0.856, 0.986 and RT. **Conclusion.** Using two indicators of effectiveness, cost-effective intervention was the renal transplant. For the years of life gained, the RT was the best coefficient (.33) in contrast to CAPD (.84) and HD (1.51). Using Qualys, was a factor of 3,062, followed by dialysis and CAPD, whose coefficients were 6330 and 11.248 respectively. Therefore it is recommended to promote and use the renal transplant as the most cost-effective for patients with ESRD.

**Keywords:** *Life years gained, quality of life, effectiveness.*

## INTRODUCCIÓN

La implementación de reformas en salud para países de América Latina, obliga cada vez más a la validación y uso de indicadores de efectividad y costos de las intervenciones en los contextos propios de cada país, de manera que se pueda generar evidencias para tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos para atender las principales demandas de atención. Lo anterior es particularmente

<sup>(1)</sup> Investigador Titular del Instituto de Salud Pública, México.

<sup>(2)</sup> Investigadores Asociados del Instituto de Salud Pública, México.

<sup>(3)</sup> Médica Adscrita a los Servicios de Salud del DF. México.

<sup>(4)</sup> Profra. Investigadora de la Universidad La Salle, Morelos, México.

importante en el caso de problemas crónicos de salud, donde la asignación y uso de recursos ha respondido a tendencias históricas de la demanda y la disponibilidad de recursos sin una orientación de planeación estratégica que haga un uso más eficiente, efectivo equitativo y de mayor equilibrio entre los recursos disponibles y las necesidades de salud a atender.<sup>1</sup>

En efecto los retos de la salud pública actual en el marco de reformas del sector, se encuentran influidos por dos aspectos que no pueden dejarse de lado en la evaluación sobre la producción de los servicios de salud: las necesidades infinitas de la población y la escasez de recursos financieros.<sup>2</sup> Alrededor de esos dos aspectos, surge la necesidad de desarrollar marcos teóricos-metodológicos de referencia, planes de acción estratégica, evaluación tanto de la teoría como de la práctica; pero sobre todo surge la necesidad de generar insumos de información que permitan tomar decisiones con la mayor racionalidad para implementar las intervenciones que permitan disminuir, en la medida de lo posible, los efectos de la falta de equidad, eficiencia y calidad en la prestación de servicios médicos.

Por otra parte, la generación de información para la toma de decisiones en el uso eficiente de los recursos que se asignan al sector, se deberían plantear en un ámbito de transición tanto de las condiciones epidemiológicas, caracterizadas por cambios importantes en cuanto a demandas de enfermedades crónico-degenerativas vs. infecto-contagiosas; así como de la transición en los sistemas de salud hacia la reorganización en la producción y financiamiento de los servicios de salud a ofrecer.<sup>3</sup> En este contexto, el análisis de cambios en la calidad de vida y los costos de intervenciones en salud se toma como un trazador de la problemática planteada alrededor de la efectividad y eficiencia de los sistemas de salud.

En cuanto a la IRCT (Insuficiencia Renal Crónica Terminal), se puede decir que no difiere de otras enfermedades crónico-degenerativas que han visto su incidencia aumentar significativamente a lo largo de la última década debido a la transición epidemiológica. Es decir, como se mencionó anteriormente, México se encuentra en un proceso de transición epidemiológica en el que las enfermedades no transmisibles adquieren un mayor peso relativo al tiempo que las enfermedades transmisibles continúan causando estragos entre la población, especialmente entre los grupos más pobres y marginados. La incidencia de la IRCT en México se ha venido aproximando, de forma abrupta y descontrolada a niveles semejantes a los encontrados en países industrializados. Actualmente se calculan 70,000 urémicos en México que demandan servicios de atención al sistema de salud en cualquiera de sus modalidades público-privadas.

Además, cabe resaltar la importante prevalencia de pacientes diabéticos en México que son responsables por el 25 % de los pacientes con IRCT.<sup>4</sup>

En México los procedimientos que operan médicamente para el tratamiento de la IRCT son la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), la diálisis en centro hospitalario (diálisis peritoneal intermitente y hemodiálisis) y el trasplante renal (TR). Tan sólo en el Instituto Mexicano del Seguro Social hay 13,000 pacientes en DPCA y 1,300 en hemodiálisis, al tiempo que aparecen 120 nuevos casos por millón de habitantes cada año. De esta manera, la importancia de validar en el contexto del sistema de salud mexicano el uso de 2 de los indicadores más utilizados universalmente para evaluar la efectividad en intervenciones de IRCT: años de vida ganados y cambios en la calidad de vida.<sup>5</sup>

La evaluación de ambos indicadores así como de los costos y la efectividad de intervenciones, radica en su potencial para asistir en el uso costo-efectivo de los recursos dirigidos a los problemas prioritarios de salud. La efectividad es la medida del grado con el cual los objetivos deseados son cumplidos haciendo un uso eficiente y estratégico de los recursos. En materia de salud se refiere a como ha mejorado o empeorado el estado de salud de una población en relación a una intervención y por consecuente al uso de recursos. De esta manera el concepto se refiere al vínculo que existe entre la producción del efecto y el desempeño del mismo.<sup>6-7</sup>

Si bien es cierto existen estudios sobre medidas de efectividad y costos para IRCT en países de ingreso alto,<sup>8-11</sup> donde los resultados orientan hacia la promoción del trasplante renal, sin entrar a mayor detalle, también es cierto que en países de ingreso medio como México, este tipo de estudios escasamente han sido desarrollados, y por lo tanto los programas de atención se organizan de acuerdo a los resultados de otros países, principalmente de países industrializados, con amplios márgenes de diferencia en cuanto a los sistemas de salud.<sup>12-13</sup> En este caso, se trata de retomar metodologías de análisis de años de vida ganados y cambios en la calidad de vida desarrolladas en países de ingreso alto y aplicarlas a las condiciones de salud y de los sistemas de salud de países de América Latina. Para tal efecto en este estudio, se tomará el caso de México, como referencia del país promedio de América Latina, con la idea de validar como criterios de efectividad los años de vida ganados y cambios en la calidad de vida a partir de las 3 principales intervenciones para IRCT.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se trató de un estudio de caso mediante un diseño transversal

de tipo evaluativo. El universo de estudio incluyó a todos los pacientes que reciben servicios para IRCT del hospital de referencia nacional, donde se ubica una unidad de hemodiálisis, existe un programa de DPCA y se realizan trasplantes renales. La población de estudio estuvo constituida por 60 pacientes del mismo hospital, mismos que fueron seleccionados de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

- Estar actualmente en tratamiento para IRCT en el hospital de estudio con alguna de las intervenciones seleccionadas.
- Haber sido trasplantados o que hayan estado con alguna intervención de diálisis por lo menos un año y máximo 6 años.
- Que la causa de la IRCT haya sido primaria, es decir que no se pueden incluir pacientes con patologías agregadas como diabetes o lúpicos.
- La edad de los encuestados debió estar entre los 20 y 45 años de edad (adultos jóvenes).
- Aprobación del paciente y conformidad con la entrevista directa.

En lo relativo a la evaluación de los costos de cada intervención, para este estudio, los costos se determinaron a partir de la identificación del costo promedio de manejo de caso por intervención en un hospital de referencia nacional perteneciente al sector público y dirigido a población no asegurada.<sup>14</sup> Finalmente, a partir de los costos y la efectividad de cada intervención se procedió a determinar el coeficiente de costo-efectividad, identificando así la intervención más costo-efectiva y sus implicaciones en materia de eficiencia y efectividad en el uso de los recursos financieros.

En relación a los indicadores de efectividad, para el análisis de sobrevida, se utilizaron fuentes bibliográficas para la sobrevida de los pacientes en DPCA, HD y trasplantados.<sup>15-17</sup> Para el caso del trasplante se utilizó la sobrevida del injerto y no la del paciente para no mezclar sobrevida atribuible a otros procedimientos a los que pudiera haber estado sometido el paciente además del trasplante. Para actualizar aún más la información referente a la sobrevida del injerto, se calculó la sobrevida por el método actuarial utilizando la información de la base de datos del departamento de trasplantes del hospital mencionado de los 10 años anteriores a julio del 2008 (fecha en la que se actualizó la información). Se incluyó a todos los pacientes trasplantados sin importar si el donador era vivo o cadavérico, número de halotipos compartidos o diagnóstico inicial.

Con la disponibilidad de datos y utilizando el mismo método, se calculó la probabilidad de sobrevida de los injertos trasplantados desde 1987 (cuando se inició el programa de trasplantes) hasta julio de 2000 para poder hacer una

comparación con la probabilidad de sobrevida de los injertos trasplantados de 2000 a 2008 con el fin de mostrar los avances alcanzados en materia de los años de vida ganados.

El índice de Rosser se utilizó para el cálculo de los QUALYs para cada intervención.<sup>18-20</sup> El índice identificó dos dimensiones incapacidad y tensión; estas dos dimensiones se operacionalizaron en un cuestionario que se aplicó bajo la técnica de entrevista directa con los pacientes seleccionados. Los indicadores incluidos en dicho cuestionario representaron 8 niveles de incapacidad y 4 de tensión que se utilizaron para describir 29 estados de enfermedad o salud (Cuadro 1). El Índice puede tener valores entre 0 y 1; el 1 representó un estado de salud óptima (completa movilidad y ninguna tensión), mientras que el cero representa la muerte (Cuadro 2). El cuestionario, fue validado para el contexto mexicano, y se aplicó a los pacientes bajo los tres diferentes procedimientos. Las preguntas definitivas guardan estrecha similitud, en la medida de lo posible, a la descripción de los 29 estados de salud del Índice de Rosser.

El cuestionario incluyó una primera batería de preguntas acerca de la movilidad, que incluye desde la posibilidad de desplazarse en ambientes de interiores y exteriores sin ayuda de nadie hasta requerir pasar parte del día en cama. La siguiente batería de preguntas se relaciona al cuidado personal del paciente (bañarse, vestirse, comer, etc.). También se incluyeron reactivos sobre actividades cotidianas, sociales y forma de funcionar en sociedad con el estado de enfermedad de cada paciente. Además, existió un apartado para sentimientos generados por el estado de enfermedad del paciente (tristeza, frustración o enojo). La última batería de preguntas, solicitó al paciente calificar el grado de stress que le provoca su estado de enfermedad y los aspectos que más le molestan del mismo.

No existió un período de seguimiento estricto, la valoración de cada indicador de efectividad se hizo a través de un corte transversal en el tiempo mediante entrevistas directas con los pacientes y a través del método actuarial, con la información de archivos clínicos y tomando en cuenta desde el paciente más antiguo hasta el más reciente.

Para la determinación del costo de cada intervención se identificaron los insumos, los costos de los insumos, las funciones de producción por manejo de caso promedio y finalmente el costo por manejo de caso. Para identificar el tipo y cantidad de insumos por función de producción, se partió del protocolo que el hospital de estudio utiliza para el manejo de los pacientes.

En todos los casos la guía de base la constituyeron los protocolos de estudios y procedimientos en el manejo de

## ARTICULO DE REVISIÓN

intervenciones para la IRCT, así como la historia natural de la enfermedad de acuerdo a cada intervención. Los costos al proveedor se obtuvieron de los distintos centros de costos existentes y los costos al consumidor, se obtuvieron de los tabuladores de cuotas de recuperación de costos. El período de referencia para el ajuste econométrico fué la última quincena de noviembre de 2009, con tipo cambiario de \$11.15 pesos mexicanos por \$1.0 dólar estadounidense. El coeficiente costo-efectividad se calculó a través de la relación de indicadores de efectividad vs. indicadores de costo de manejo anual de caso de cada intervención.

### CUADRO 2. Índice de Rosser.

Valores de Rosser transformados de los 29 estados de valores de tensión.

Incapacidad	Tensión			
	A	B	C	D
I	1,000	0,995	0,990	0,967
II	0,990	0,986	0,973	0,932
III	0,980	0,972	0,956	0,912
IV	0,964	0,956	0,942	0,870
V	0,946	0,935	0,900	0,700
VI	0,875	0,845	0,680	0,000
VII	0,677	0,564	0,000	-1,486
VIII	-1,028	-	-	-

**Fuente:** Arredondo A, et al. Costos de intervenciones para enfermedades crónicas en México. Inf Técnico. INSP. 2011-2012.

### CUADRO 1. Niveles del índice de Rosser.

INCAPACIDAD	TENSION
I. Sin incapacidad.	A. Sin tensión.
II. Ligera incapacidad Social.	B. Ligeramente tensionante.
III. Severa incapacidad social y/o ligera incapacidad laboral. Capacidad de hacer trabajos caseros.	C. Moderadamente tensionante. D. Severamente tensionante.
IV. Capacidad severamente limitada de desempeño laboral. Capacidad de hacer trabajos ligeros caseros y salir de compras.	
V. Incapaz de mantener un empleo. Incapaz de seguir un plan de estudios. Seniles delimitados a su hogar sin poder salir hacer compras. Amas de casa capaces solo de desempeñar algunas tareas caseras.	
VI. Delimitación a una silla de ruedas. Capacidad de moverse alrededor de la casa solo con la ayuda de un asistente.	
VII. Delimitado a la cama.	
VIII. Inconsciente.	

**Fuente:** Traducido al español por Arredondo A de Gudex, C. QALYS and their use by the health service. Center for Health Economics, University of York, 10 th edition. (Discussion paper). 2006.

## RESULTADOS

### Criterios de Efectividad

#### Probabilidad de la Sobrevida

Los cambios en la probabilidad de la sobrevida entre modalidades de tratamientos fueron obtenidos directamente de los pacientes estudiados y de otros estudios referidos,<sup>21-24</sup> así cabe destacar, que el trasplante renal si bien no es sustancial para el primer año, si lo es para el tercer y sexto año (Cuadro 3). Mientras que la probabilidad de la sobrevida disminuye progresivamente con el tiempo en la DPCA y en HD, el TR observa un notorio aumento entre el primer y tercer año.

Por otro lado, el seguimiento a lo largo del tiempo del TR en el hospital de estudio, demuestra claramente una mejora sustancial en la probabilidad de la sobrevida de injertos trasplantados. El cuadro 4 se basa en los resultados de una base de datos histórica del departamento de trasplantes del hospital ya referido y en los pacientes de este estudio para reportar las probabilidades de sobrevida en tres períodos de tiempo: 1987-2000, 2000-2008. Esta base de datos consiste de 182 y 234 trasplantes para el primer y segundo período respectivamente, sumando un total de 416 trasplantados de

**CUADRO 3.** Probabilidad de sobrevida para diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), hemodiálisis y trasplante renal.

	DPCA	DPCA	Hemodialisis	Sobrevida del injerto
1		86.2%	83.1%	89.9%
3		66.9%	63.5%	79.6%
6		37.5%	32.6%	75.8%

**Fuente:** Arredondo A, et al. Costos de intervenciones para enfermedades crónicas en México. Inf Técnico. INSP. 2011-2012:37-48.

**CUADRO 4.** Probabilidad de sobrevida del trasplante renal en periodos de tiempo.\*

Años de sobrevida	De 1987 a 2000	De 2001 a 2008	Total 1987 a 2008
1	71.23	89.90	81.52
3	57.75	79.56	69.56
6	51.28	75.80	64.03
10	38.35	58.77	47.21

**Fuente:** \*Cálculos apoyados en la base de datos del Departamento de Trasplante de un Hospital de la Secretaría de Salud, 2008.

1987 a 2008.<sup>24</sup>

Así, observamos que el primer período se distingue por tener la más baja probabilidad de sobrevida llegando a 38.35% a los diez años. También resalta este período por reportar la mayor diferencia entre el primer y tercer año, es decir de 13.48 puntos porcentuales. En el período de 2000-2008 se encuentran sensibles aumentos de la probabilidad de sobrevida entre los diferentes años, lo que hace evidente las mejorías del programa de trasplantes de dicho hospital.

### Calidad de Vida

Los cambios en la calidad de vida de pacientes con IRCT con respecto a las alternativas de tratamiento son estadísticamente significativos. El TR ofrece la mayor calidad de vida en cuanto a incapacidad y tensión (QUALY = 0,986,  $\alpha = 0,002$ ). Esto es, el TR reporta mejor calidad de vida en comparación con los otros tratamiento en relación a: (1) mejor movilidad general, ya sea en dentro o fuera de la casa-habitación del paciente o sin necesitar la ayuda de alguien para desplazarse de un lugar a otro; (2) el estado de salud del paciente afecta en menor grado su vida social, pasatiempos y vida sexual; (3) su estado de salud los llevó a experimentar en menor grado sentimientos como: tristeza, depresión, ansiedad, preocupación, dolor, angustia, enojo, resentimiento, soledad, etc. y (4) los pacientes reportan que su estado de salud los mantiene menos tensionados que antes del tratamiento.

Los QUALY entre la DPCA y la hemodiálisis no reportan significancia estadística. El número de pacientes es muy reducido para la DPCA y la HD. Sin embargo, cuando se toman ambos tratamientos y se agrupan como diálisis, entonces si se observa una significancia estadística entre la diálisis y el TR (diálisis QUALY = 0,891,  $\alpha = 0,002$ ). Ejemplificando el comportamiento de cada intervención en 5 años por medio de proyecciones, con una tasa de descuento de 5% , para un período de cinco años, el paciente sometido a TR tendrá una QUALY de 4,44, mientras que el paciente en DPCA obtendrá un QUALY de 3,99.

### Manejo Anual de Caso y Costos

- Manejo anual de caso para diálisis peritoneal ambulatoria (Insumos y/o funciones de producción).

La intervención incluyó un curso de capacitación para la aplicación de diálisis en el domicilio del paciente, material y equipo fijo anual, material y equipo para cambio de línea dos veces por año, 1.460 eventos de diálisis por año, estudios de laboratorio trimestrales, cuatro consultas de control y seguimiento.

- Manejo anual de caso para hemodiálisis (Insumos y/o funciones de producción).

La intervención incluyó 156 hemodiálisis por año, una cirugía para fístula arteriovenosa cada dos años, estudios de laboratorio mensuales, estudios trimestrales y cuatro consultas de control y seguimiento.

- Manejo anual de caso para trasplante (Insumos y/o funciones de producción).

La intervención incluyó para donador: ocho consultas de especialidad, hospitalización, cirugía, estudios clínicos, de laboratorio y gabinete. Para receptor: cirugía renal, quince interconsultas de especialidad, estudios de histocompatibilidad, clínicos, de laboratorio y gabinete, hospitalización preoperatorio, cirugía de trasplante, estudios post trasplante, estudios de control y seguimiento, medicamentos temporales post trasplante y medicamentos permanentes.

- Costos de manejo anual de caso de cada intervención.

Para las tres intervenciones de estudio, cada uno de los componentes del costo se trabajaron a detalle identificando insumos, funciones de producción, costos de los insumos y costos de los servicios al consumidor de acuerdo al tabulador de la institución de estudio. Los costos por evento resultantes en US dólares fueron: DPCA (\$3.71), Hemodiálisis (\$57.95) y TR (\$8,778.32). Estos costos por evento constituyeron la base de información para identificar los costos de manejo anual por intervención. Es importante resaltar que los costos unitarios tan diferentes de las intervenciones bajo estudio, no son comparables hasta que no se anualice el costo por tipo de intervención como se presenta en las secciones posteriores de este artículo.

En relación al manejo anual de diálisis peritoneal, fue necesario agregar los costos del material y equipo fijo para los eventos de diálisis peritoneal, así como el material y equipo para cambio de línea dos veces al año. Se incluyeron 1.460 eventos de diálisis por año, así como los estudios de laboratorio, estudios de gabinete e interconsultas de control y seguimiento durante un año; resultando un costo total por año de \$ 5,643.07 por cada paciente en el programa de diálisis peritoneal ambulatoria.

En cuanto al costo de manejo anual para pacientes con hemodiálisis, fue necesario agregar el costo de una cirugía para fístula arteriovenosa, 156 eventos de hemodiálisis por año, estudios de laboratorio, estudios de gabinete y consultas de control y seguimiento por año. El resultado del

costo de manejo anual en pacientes con hemodiálisis fue \$9,631.60.

El costo de manejo anual de caso para trasplante se desarrolló en dos etapas, en la primera etapa se costó el costo del trasplante per se y en la segunda etapa se determinó el costo de manejo anual de caso, considerando el trasplante como una inversión con un promedio de sobrevivida de seis años y aplicando una tasa de interés. Para la primera etapa ( costo del trasplante) se incluyeron estudios pretrasplante al donador y receptor, manejo preoperatorio del receptor, cirugía del donador, cirugía del receptor, estudios post-trasplante, medicamentos post-trasplante, medicamentos permanentes, así como estudios de laboratorio, estudios de gabinete, medicamentos y consultas de control y seguimiento del trasplante durante el primer año. El resultado de esta primera etapa de costos del trasplante fue de \$ 11,199.03.

Para la segunda etapa del costo de trasplante (costo de manejo anual) fue necesario determinar el costo anual de inter-consultas de control y seguimiento, así como estudios de laboratorio y gabinete y medicamentos permanentes para los siguientes 5 años. El resultado del costo anual se calcula en base a que una vez hecho el trasplante que resultó en \$ 584.54, a este costo se le restó al costo del primer año, pues es un costo que ya se realizó, de tal forma se realizó la siguiente operación:  $(11,199.03) - (584.54) = \$10,614.49$ , y el resultado se tomó como equivalente al monto de inversión que se está realizando a 6 años con una tasa de interés al 10%. Por lo tanto el costo de manejo anual de caso con trasplante (CMT), finalmente se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{CMT} = \text{costo anual} + \text{costo de inversión} \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde  $i$  es la tasa de interés y  $n$  es el número de años que durará la inversión, el control y el seguimiento. Entonces el costo de manejo anual con trasplante resulta en:

$$\text{CMT} = [(584.55) + 10,614.49 \left[ \frac{.1771561}{(.771561)} \right]] = \$3,021.63$$

que es el costo real de manejo anual de caso con trasplante renal.

Es necesario resaltar que los costos de cada una de las intervenciones variaron significativamente al determinar el costo de manejo de caso anual. En efecto, el costo de diálisis peritoneal ambulatoria por evento de \$ 3.71 se incrementó a \$ 5,643.07 al momento de identificar el costo de manejo anual para diálisis peritoneal ambulatoria; el costo de hemodiálisis por evento de \$ 57.95 igualmente se incrementó a \$9,631.60 al momento de identificar el costo de manejo anual de casos de pacientes con hemodiálisis. Por otra parte el costo de

trasplante per se, de \$ 8,778.32, disminuyó a \$ 3,021.63 al calcular el costo de manejo anual de pacientes con trasplante.

### Coefficiente Costo-efectividad

Utilizando los resultados de costo de manejo anual de caso, así como los resultados sobre la efectividad de cada intervención, se calcularon los coeficientes costo-efectividad, cuyos resultados aparecen en las tablas 5 y 6. De acuerdo a estos resultados, la intervención más costo-efectiva, es la que resultó con el menor coeficiente (para ambos indicadores), siendo en esta caso el TR la intervención más costo-efectiva, seguido de la DPCA y la hemodiálisis.

**CUADRO 5.** Coeficientes de costo - efectividad para cada intervención considerando años de vida ganados.

Intervención	Costo en US\$	Sobrevida a 3 años	Coefficiente C-E
DPCA	5,643	66.9	.8434
Hemodiálisis	9,631	63.5	1.5166
Trasplante renal	3,021	79.6	.3379

**Fuente:** Arredondo A, et al. Costos de intervenciones para enfermedades crónicas en México. Inf Técnico. INSP. 2011-2012:37-48

**CUADRO 6.** Coeficientes de costo - efectividad para cada intervención considerando efectividad a partir de cambios en la calidad de vida.

Intervención	Costo en US\$	Índice de Rosser	Coefficiente C-E
DPCA	5,643	0,8914	6.330
Hemodiálisis	9,631	0,8562	11.248
Trasplante renal	3,021	0,9864	3.062

**Fuente:** Arredondo A, et al. Costos de intervenciones para enfermedades crónicas en México. Inf Técnico. INSP. 2011-2012:37-48

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en cuanto a los costos por intervención se aplican para el consumo de servicios de salud en centros de atención públicos y de tercer nivel. Las frecuencias relativas del costo de cada insumo o función de producción, en relación al costo total por evento o manejo anual, seguramente son similares en centros de atención de otras instituciones públicas para pacientes con insuficiencia

renal crónica tanto en México como en el resto de América Latina.

Por otra parte, hay que resaltar que el costo de cada intervención, se refirió al costo promedio de manejo de caso sin tomar en cuenta las complicaciones que puedan presentarse en la práctica de cada centro hospitalario, incluso de cada paciente, pues hay que recordar que hablando de salud-enfermedad, existen enfermos y no enfermedades. Tomando en cuenta lo anterior, la aproximación de la valoración de costos realizada, puede utilizarse como el costo mínimo por intervención, mientras que el costo máximo dependerá de las complicaciones que se requieran costear en cada contexto de país o de institución.

En relación a la efectividad, los resultados del estudio sugieren que entre las alternativas de tratamiento para la IRCT, el TR reporta la mayor efectividad en cuanto a criterios de sobrevida y calidad de vida. La mayor probabilidad de vida del paciente trasplantado con respecto al paciente en DPCA se debe a que el trasplante es un tratamiento curativo, mientras que las otras dos opciones se mantienen como tratamientos crónicos. Los resultados de costo-efectividad de este estudio, constituyen una base de información más válida y detallada, no sólo para el análisis de costo-efectividad, sino también para diferentes análisis de costo utilidad que se requieran hacer en relación al costo y financiamiento de la producción de servicios para IRCT, o bien en relación a posibles ajustes al protocolo de la atención médica para cada una de las intervenciones de estudio.

En este punto de ajustes al protocolo en la calidad de la atención fue de alta relevancia la validación de los dos indicadores de efectividad utilizados, además de que los costos promedio también fueron calculados con los mínimos estándares de calidad de la atención al momento de identificar las funciones de producción por manejo de intervención.

Es necesario resaltar que las mejoras en calidad de vida del paciente trasplantado con respecto al dializado se deben principalmente a la mayor movilidad y menor tensión del paciente. Los pacientes trasplantados tienen mayores posibilidades de realizar un trabajo remunerado puesto que no interrumpen sus actividades cotidianas para dializarse. Por otro lado, los pacientes trasplantados sufren de menos tensión ya que reportan estar menos deprimidos, preocupados, ansiosos y/o insatisfechos que los pacientes en diálisis.

Desde los resultados de costos por evento, puede decirse que como eventos aislados, la diálisis peritoneal ambulatoria y la hemodiálisis resultaron en un costo insignificante en relación al costo del trasplante. Sin embargo al identificar el

costo de manejo anual para cada intervención los resultados cambiaron de manera significativa, ubicando el costo de manejo anual de trasplante como el menos costoso, seguido del costo de manejo anual con diálisis peritoneal como más costoso y más aún el de la hemodiálisis.

Partiendo de los resultados de costos señalados, el estudio realizado es el caso típico donde la evaluación económica debe considerar la perspectiva clínica y de mercado para identificar los servicios requeridos para una intervención específica en un período determinado. De otra manera se corre el riesgo de tomar decisiones a partir de los resultados de costo por evento sin tomar en cuenta dos aspectos relevantes: la demanda real del servicio y las repercusiones económicas del manejo anual por intervención.

Las decisiones que se pudieran tomar al margen de la demanda y del impacto económico, incrementarán la ineficiencia en los patrones de asignación de recursos y por consecuente, la ineficiencia en el uso de recursos para producir servicios y en el financiamiento de los mismos. En términos de eficiencia económica, sin tomar en cuenta los criterios de efectividad, el trasplante renal resulta en un menor costo, seguido de la diálisis peritoneal ambulatoria y de la hemodiálisis. Desde una perspectiva económica y de efectividad clínica y sobre todo a partir de los resultados del coeficiente costo-efectividad, puede decirse de manera más contundente que el trasplante renal, efectivamente debería ser la intervención de mayor promoción y aplicación en cuanto a las tres intervenciones de estudio.

Además de haber validado los instrumentos para el cálculo de criterios de efectividad, los resultados obtenidos en materia de C/E proporcionan argumentos para ampliar el programa de trasplantes en hospitales de tercer nivel de atención y a su vez sugerir la ampliación de programas de procuración/donación de órganos cadavéricos. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que los resultados obtenidos se refieren a los pacientes que demandaron servicios en un hospital cuyos niveles de eficiencia y calidad son de los más aceptados en el contexto del sector salud de México. Por lo tanto, los resultados de costo-efectividad, aunque pueden tomarse como referencia, también pueden diferir dependiendo de los niveles de eficiencia, efectividad y calidad con que operen otros centros de atención tanto al interior de México como en otros países de América Latina.

Finalmente, dentro del actual contexto de reformas del sector y tomando en cuenta dos de los principios rectores de la producción de servicios de atención médica: las necesidades de salud que presenten los cambios en el perfil epidemiológico y la escasez de recursos para satisfacer la demanda que generan dichas necesidades; la validación de

indicadores utilizados y los resultados del coeficiente costo-efectividad, constituyen un aporte relevante para la medición, búsqueda y el logro de la eficiencia de los recursos que se asignan para producir servicios de salud para pacientes con IRCT, cuyas demandas están en competencia con otras enfermedades crónicas e infecto-contagiosas.

## REFERENCIAS

- 1 Arredondo A., Orozco E, Abis Duperval P, Cuadra M, Cicero M, Hernández C, Zamudio E y De Icaza E. "Temas Selectos en Sistemas de Salud: Costos, Financiamiento, Equidad y Gobernanza. Conceptos, Tendencias y Evidencias " Univ. Aut. de Yucatán, 2010: 1-212.
- 2 Frenk J. et. al. Economía y salud: propuestas para el avance del sistema de salud en México: visión de conjunto. 2ªed. México Fundación Mexicana para la Salud, 2:1996. Vol. 2 p.14-31.
3. Arredondo A, Orozco E, Servan E. Costs of epidemiological changes in chronic diseases in Mexico, en LIBRO: Health Care Costs: Causes, Effects and Control. Nova Pub-Ed. London. 2009: 128-144.
4. Hernández, G. et. al, Algunas reflexiones sobre la insuficiencia renal crónica terminal en México. Gac. Med. Méx., 1995; 131: 459-63.
5. Bordes, A. Twenty four year experience in kidney transplantation at one single institution in Mexico City. Transpl. Proc., 1992; 24:199-202.
6. Arredondo A., Aportes de la Economía de la Salud para el estudio de cambios epidemiológicos y sus efectos en los sistemas de salud; Cap. 1, en Introducción a la Economía de Servicios de Salud, Centro Interamericano de Seguridad Social. 2008: 1-26.
7. Rangel H, Diaz L, . Costo efectividad de intervenciones para esquizofrenia en México. Rev. Salud Mental. Jul. 2011; 35: 659-66.
8. Badía X. Reliability of the Spanish version of the Nottingham Health Profile in patients with stable end-stage renal disease. Soc. Sci. Med., 1994; 38:153-8.
9. Evans R. The quality of life of patients with end-stage renal disease. N. England J. Med., 1985; 312: 553-9.
10. Lowrie, E. & Hampers, L. The success of medicare s end stage renal disease program. N. England J. Med., 1981; 305: 434-8.
11. Singh, S. et al. Multicenter study of change in dialysis therapy-maintenance hemodialysis to continuous ambulatory peritoneal dialysis. Am. J. Kidney Dis., 1992; 19: 246-51.
12. Brenzel, L. Application of cost-effectiveness analysis to decision-making in the health sector of developing countries. Washington, World Bank, technical report, 2008. p. 35-67.
13. Arredondo A and Icaza E. Diabetes health care costs in

- Latin America: Evidences from México. *Value in Health*, 2011; 14 (9):85-88.
14. Arredondo A, et al. Costos de intervenciones para enfermedades crónicas en México. *Inf Técnico. INSP*. 2011-2012: 37-48.
15. Chavez R. Diálisis peritoneal continua ambulatoria: experiencia de los últimos 6 años en el INNZS. México. 44ª Reunión Anual del Instituto Mexicano de Investigaciones Nefrológicas, Ixtapa Zihuatanejo, 2005: 1-17.
16. De Icaza E. et. al. Changes in the quality of life of patients with end-stage renal disease treated with high-efficiency bicarbonate hemodialysis in Mexico. *Renal Failure*, 1997;19:99-110.
17. Ramos L. Estudios egresos hospitalarios de diabetes mellitus durante 7 años a nivel internacional en el Instituto Nacional del Seguro Social. *Rev. Méd. IMSS*, 2009; 27: 141-6.
18. Gokal R. Quality of life in patients undergoing renal replacement therapy. *Kidney Int.*, 43 (Suppl. 1996.v.2, p. 14-3. 40): s23-s27.
19. Gudex, C. QALYS and their use by the health service. Center for Health Economics, University of York, 10th edition. (Discussion paper). 2006:38-64.
20. De Vecchi, A. & Scalomogna, A. Well being in patient on CAPD and hemodialysis. *Int. J Artif. Organs*, 1994; 17: 473-7.
21. Nolph, K. et al. Current concepts: continuous ambulatory peritoneal dialysis. *N. Engl. J. Med.*, 1988; 318:1595-600.
22. Nissenson, A. Measuring, managing and improving quality in the end-stage renal disease treatment setting: peritoneal dialysis. *Am. J. Kidney Dis.*, 1994; 24:368-73.
23. Brenzel, L. Application of cost-effectiveness analysis to decision-making in the health sector of developing countries. Washington, World Bank, technical report, 2008: 79-92.
24. SSA. Base de datos del Departamento de Trasplantes de Hospital de Referencia Nacional de la Secretaría de Salud, México DF. 2008.