



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION
SUBDIRECCION DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION
EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO.**

**“ANALISIS DEL COSTO-EFECTIVIDAD DURANTE UN AÑO EN LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL LA VILLA”**

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR
DR. HUMBERTO RODRIGUEZ VEGA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL
ENFERMO EN ESTADO CRITICO

DIRECTOR DE TESIS
DR. MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ.

- 2008-



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**“ANALISIS COSTO EFECTIVIDAD DURANTE UN AÑO EN LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL LA VILLA”**

DR. HUMBERTO RODRIGUEZ VEGA.

Vo. Bo.

**DR.MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA DEL ENFERMO
EN ESTADO CRITICO.**

**“ANALISIS COSTO-EFECTIVIDAD DURANTE UN AÑO EN LA UNIDAD DE
TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL LA VILLA “**

DR. HUMBERTO RODRIGUEZ VEGA.

Vo.Bo.

**DR. MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ.
DIRECTOR DE LA TESIS.**

Vo.Bo.

**DR. ANTONIO FRAGA MOURET.
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN.**

ANÁLISIS DEL COSTO-EFECTIVIDAD DURANTE UN AÑO EN LA TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL LA VILLA.

RESUMEN

OBJETIVOS: Analizar el costo-efectividad de la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General La Villa comparando los resultados con una unidad privada. Mientras que en otros países han desarrollado estudios para la generación de conocimiento sobre los costos de atención médica, en el nuestro existen pocos trabajos de investigación de costos; como antecedente tenemos que en algunos países se destina del 0.8% y 0.2% del producto interno bruto a la atención de los enfermos más graves, siendo este el motivo para realizar esta investigación.

Los profesionales de la medicina Crítica no solo debemos preocuparnos por manejar los padecimientos comunes en la unidad de Terapia Intensiva, si no que tomando en cuenta que somos la base para el desempeño en el sistema de atención de pacientes graves debemos conocer cuanto se gasta en esta atención.

MATERIAL Y METODOS: Este trabajo se efectuó en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General La Villa de la Secretaria de Salud del Distrito Federal, durante el año 2007. Es un estudio clínico, retrospectivo, analítico, descriptivo, longitudinal y comparativo, donde se incluyeron a pacientes de ambos sexos, que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva. Se excluyeron a pacientes menores de 18 años de edad y se eliminaron a los pacientes que no cuentan con expediente clínico completo. Se utilizó la base de datos de la UCI. Una vez obtenidos los datos, se analizaron por medio del método del Dr. Rapoport, el cual propone dos índices, uno relacionado con la funcionalidad clínica (IECE) y otro relacionado con la funcionalidad económica (IEEE). El índice de funcionalidad clínica (IECE) se basa en la diferencia entre la mortalidad observada y la probabilidad de mortalidad calculada por APACHE II en las primeras horas. El índice de funcionalidad económica (IEEE) se basa en la diferencia de los días de estancia observados dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos y los días de estancia fuera de esta, además de si el enfermo es o no quirúrgico .

RESULTADOS: En el estudio fueron incluidos 295 pacientes de 394 ingresos totales. La edad promedio de los pacientes fue de 41.6 años con una desviación estándar de 15.7 años. En el grupo de estudio se presentó una mayor proporción de hombres (65.4%) que de mujeres (36.4%), con diferencia significativa y respecto a la edad, también esta fue mayor en los hombres que en las mujeres de manera significativa ($p < .09$). Respecto al cálculo del IEEE se consideró inicialmente el valor promedio y desviación estándar de los días de estancia en la UCI y fue de 4.49 ± 4.18 y una desviación estándar de 10.48 ± 8.61 . Por otra parte para el cálculo de los días esperados y ajustados por APACHE II, se utilizó el modelo lineal de Rapoport. En nuestro caso $IECE = .4642$, $IEEE = 2.26$ permite concluir que se observó más sobrevida que la esperada con menos recursos que los esperados, lo que indica un buen rendimiento clínico con un buen manejo de factores económicos.

PALABRAS CLAVE; Costos, efectividad, APACHE II, Rapoport.

AGRADECIMIENTOS

- **A DIOS, QUE ME HA PERMITIDO TERMINAR OTRA ETAPA EN MI PREPARACION PARA AYUDAR A MIS SEMEJANTES CON SU ENFERMEDAD Y DOLOR.**

- **A MIS PADRES A QUIENES LES DEBO LA VIDA Y A QUIENES LES ESTOY AGRADECIDO POR DARME LA MEJOR HERENCIA QUE PUEDE HABER “ MI EDUCACION “.**

- **A NANCY MI ESPOSA QUE ES MI PRINCIPAL MOTIVO PARA LUCHAR Y SEGUIR ADELANTE YA QUE SIN SU APOYO NO LO HUBIESE LOGRADO .**

***A MIS HERMANOS HUGO, GERMAN, TERE, ROSSY POR SU APOYO INCONDICIONAL,**

*** AL DR. MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ POR SU TIEMPO Y PACIENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO. GRACIAS MAESTRO.**

- **A TODOS MIS MAESTROS Y PROFESORES QUE HAN CONTRIBUIDO A MI FORMACIÓN Y QUE ME HAN ENSEÑADO LO VALIOSO QUE ES SER CADA DÍA MEJOR A TRAVEZ DE LA SUPERACIÓN.**

- **A TODOS AQUELLOS PACIENTES QUE SIN SABERLO ME PERMITIERON REALIZAR MI FORMACIÓN COMO MEDICO ESPECIALISTA.**

DR. HUMBERTO RODRIGUEZ VEGA

INDICE

RESUMEN

DEDICATORIAS

INTRODUCCION 1

MATERIAL Y METODOS 7

RESULTADOS9

DISCUSION12

CONCLUSIONES..... 16

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS18

INTRODUCCIÓN.

Mientras que en otros países como en Inglaterra, Canadá , Estados Unidos de América, España y Francia se han desarrollado múltiples estudios para la generación de conocimiento y control sobre los costos de atención medica, en países como México de ingreso medio, la calidad atención médica en relación con el costo en la producción de servicios de calidad constituyen dos aspectos poco estudiados.

La escasez de información relativa a los costos en salud en México, por lo tanto, se constituye como problema prioritario para la organización de los sistemas de salud. Esta problemática se ve condicionada fundamentalmente por dos circunstancias: el incremento en los costos de los insumos para la salud y los pocos datos que existen para identificar los montos económicos de alcanzar la producción de un servicio de acuerdo con los insumos y funciones de producción que se requieren.¹

No hay estadísticas nacionales que nos hablen del costo de la atención en las unidades de terapia intensiva, pero las estadísticas en otros países como Canadá y Estados Unidos indican que 0.8% y 0.2% del producto interno bruto se gastan respectivamente en la atención de los enfermos graves en las unidades de Terapia Intensiva., representando una cantidad importante de recursos dirigidos a la atención de los enfermos mas graves y con peores resultados en términos de sobrevida².

Actualmente tanto en las instituciones privadas como en las gubernamentales del sector salud , existe un creciente interés para evaluar el conocimiento y mejorar los aspectos relacionados con la calidad de atención y costo efectividad en los sistemas de salud . Existen trabajos que nos hablan de sistemas de mortalidad, monitorización y la aplicación de encuestas de opinión a proveedores y usuarios entre otros.^{3,4}

Los profesionales de la medicina Crítica no solo debemos preocuparnos por manejar los padecimientos comunes en la unidad de Terapia Intensiva, si no que tomando en cuenta que somos la base para el desempeño en el sistema de atención de pacientes graves debemos conocer las políticas públicas en salud de forma institucional y privada, a sí como saber utilizar herramientas que nos ayuden en la economía de la salud y ejercer sus preceptos en diagnóstico y tratamiento preventivo – correctivo e interactuando en investigación clínica básica y epidemiológica^{5,6}

Para fines de este trabajo nos proponemos poner en práctica el método diseñado por el médico Rapoport aplicado en Instituciones públicas, ya que a nivel privado existen algunos estudios realizados por el Dr. Ulises Cerón y Cols. Antes de entrar en materia sobre este tema revisaremos algunos aspectos conceptuales relacionados como son: calidad en la atención médica, productividad, eficiencia y efectividad; costos, costo/efectividad y costo / beneficio.⁷

Calidad de atención: para Donabedian la calidad es un atributo de la atención médica que puede obtenerse en diversos grados, se define como el logro de los mayores beneficios posibles de la atención médica, con los menores riesgos para el paciente.^{7,8}

Productividad: se define como la relación entre insumos y productos por ejemplo en el caso de servicios de salud la medida de productividad estaría dada por la relación existente entre el número de consultas otorgadas x hora /médico.⁸

Eficiencia Técnica: Algunos autores como Donabedian Wheeler Wyszewianski, indentifican dos tipos de eficiencia ; la clinica que esta determinada por la calidad de atención , y la eficiencia en la producción de servicios tomando en cuenta la calidad del sistema de producción, como parte de la calidad de todo el proceso de producción de servicios.⁹
Otros autores añaden otra dimensión que es la eficiencia administrativa en donde las diferentes interacciones se dan en el contexto de una unidad hospitalaria con el fin de producir salud. A diferencia de los economistas en salud que proponen que la eficiencia económica implica que la atención médica debe realizarse logrando un beneficio total máximo de recursos a disposición de la comunidad.¹⁰

Costo efectividad: cuando hablamos de una intervención en salud , la relación que se establece entre su costo y su resultado se conoce como ecuación costo- efectividad. Al resultado se le puede medir de diversas formas: en años de vida ganados ajustado por calidad de la misma, días libre de dolor, casos diagnóstico con éxito, muertes evitadas etc.

Costos. El concepto surge de la noción de usos alternativos de los recursos y debe ser contrastado con el concepto estrictamente contable de costos que se relaciona con la salida de caja por unidad de recursos.
En el nivel operacional los costos para fines de obtención y análisis se dividen en costos directos y costos indirectos .^{11,10}

Los costos directos: aquellos que intervienen directamente en la atención o actividad, siendo sus elementos constitutivos:

-Gastos en personal: médicos/as, odontólogos/as, tecnólogos/as, laboratorio, obstétricas, enfermeras/os y auxiliares. Para estimar su valor se consideró: el tipo de cargo, la relación laboral o forma de contratación, el tiempo dedicado a la actividad y la remuneración. El costo directo de personal se estimó multiplicando el valor de la remuneración en minutos por el tiempo en minutos dedicado a cada intervención, prestación o actividad.

-Gastos en suministros y materiales de la función salud: incluye medicamentos, insumos médicos, productos odontológicos, insumos y materiales de laboratorio y gabinete, instrumental menor y, otros. El costo corresponde al valor de la fracción o cantidad empleada en la prestación.

-Gastos en equipos: toma el valor correspondiente a la depreciación del equipo, se estima a partir de su valor en relación con el tiempo de vida útil del equipo.

En este rubro se incluyen equipos como: diagnóstico, rayos x, odontológico, monitores, cateteres, soluciones, fármacos, etc. El costo final de la prestación considera el valor estimado por depreciación, el mismo que se lo asigna y distribuye a las prestaciones analizadas.

-Gastos en bienes muebles: toma el valor correspondiente a la depreciación de bienes muebles como: camilla, mesas ginecológicas, de curaciones, etc. El mismo que considera la fracción de su valor en relación con el tiempo de vida útil del bien. El costo final de la prestación considera el valor estimado por depreciación, el mismo que se lo asigna y distribuye a las prestaciones analizadas.¹²

Los costos indirectos: aquellos que contribuyen indirectamente al logro de la actividad, sus elementos constitutivos son:

-Gastos de personal, administrativo: dirección, estadística, financiero, farmacia, servicios generales y otros. Para estimar su valor se consideró el tipo de cargo, la relación laboral o forma de contratación, el tiempo que dedica al servicios y el monto total de la remuneración. El valor total asignado por costo indirecto de personal es igual al valor de la mano de obra total menos la mano de obra directa.

-Gastos en servicios: preveé el valor por el pago de agua, luz, teléfono, gas, correo, etc. Los gastos generales de mantenimiento, reparación, vigilancia, etc. El valor total asignado se toma del gastado en esta partida y se lo distribuye equitativamente a las prestaciones.

-Gastos en suministros y materiales: incorpora lo ejecutado en materiales de oficina, de limpieza, eléctricos, seguridades, desinfectantes, combustibles, lubricantes, herramientas, repuestos y, otros. Como en el caso anterior se totaliza el valor gastado en esta partida y se lo distribuye a las prestaciones.

-Gastos en equipos: toma el valor correspondiente a la depreciación de equipos (se estima a partir de su valor en relación con el tiempo de vida útil del equipo). En este rubro se incluyen equipos como: computadora, copiadora, calculadora, etc. El costo final de la prestación considera el valor estimado por depreciación, el mismo que se lo asigna y distribuye a las prestaciones analizadas.

-Gastos en bienes muebles: toma el valor correspondiente a la depreciación de bienes muebles como escritorio, sillas, archivadores, etc. el mismo que considera la fracción de su valor en relación con el tiempo de vida útil del bien. El costo final de la prestación considera el valor estimado por depreciación, el mismo que se lo asigna y distribuye a las prestaciones analizadas.^{12,11}

Efectividad Es un concepto médico que entendemos bastante bien es la decisión más exacta en función del ahorro. El concepto tradicional para el médico es que el paciente se cure, hay que incorporar el tema del ahorro.

La Economía de la Salud evalúa múltiples aspectos que involucran costos y donde se interrelacionan, médicos, pacientes y pagadores. No olvidemos que el manejo de la salud, posee dos vertientes: humana (bien preciado) y material,

donde este último debe ser administrado de manera racional, oportuna, efectiva y productiva, para así proporcionar, bienestar y calidad de vida.

En este escenario existe entonces una pregunta fundamental: ¿cuál es el costo real de una enfermedad? En esta interrogante se encuentran insertar tres variantes:

1. Los costos directos asociados a cada alternativa diagnóstica ó terapéutica, que son variables fáciles de calcular, pues son costos en valor monetario: exámenes de laboratorio, honorarios médicos, costo cama por día de hospitalización, etc.

2. Los costos indirectos, difíciles de calcular objetivamente y de forma exacta, desde el punto de vista monetario, estamos hablando de costos por estrés, dolor, es decir, calidad de vida.

3. Por último pero no menos importante la variable que depende de lo que médico y paciente acuerden asumiendo ambos el riesgo que una determinada decisión implique.

-Las enfermedades generan un costo que alguien debe pagar en algún momento el paciente ó un tercero, el pagador ó el estado, y evidentemente hay enfermedades más costosas que otras. No obstante el argumento que completa este concepto de Economía de la Salud, se refiere a afirmaciones que tienen que ver con costos un poco más difíciles de catalogar, los costos indirectos o de productividad durante la enfermedad.

Significa que si una persona que sufre de una neumonía, no podrá trabajar al menos durante quince días y eso va en detrimento de la rutina de vida del paciente y su entorno más inmediato pues pierde dinero de su patrimonio, pierde oportunidades de trabajo o negocio y estos costos están directamente relacionados con la enfermedad a pesar de su apariencia indirecta. Si un paciente está hospitalizado y su esposa tiene que cuidarlo, ella no podrá asistir al trabajo, esto implica pérdidas que al final terminan aumentando de manera sustancial los costos clásicos que conocíamos de una enfermedad típica. Hoy en día se sabe que los costos directos e indirectos están relacionados y los eventos se tornan agudos en el caso de algunas enfermedades ruinosas. Estos son los costos indirectos o intangibles, a los cuales hay que añadir el monto por terapia y hospitalización los cuales si tienen un equivalente exacto monetario. El tercer punto está relacionado con el beneficio que se busca para el paciente y cuán conforme se sentirá la persona con un determinado tratamiento. Aunque es difícil calcular este aspecto desde el punto de vista económico.¹³

Cada vez la población se vuelve de mayor edad y la atención de los enfermos de edad avanzada es más costosa; igualmente, la población económicamente productiva se va haciendo proporcionalmente menor. Esto plantea un problema que obliga a pensar en mejores formas de utilizar los recursos y mejorar los resultados. Para ello es necesario medir el rendimiento a través de muchos indicadores, entre los cuales están los relacionados con el costo y la efectividad. Los costos varían de institución a institución, al igual que el

rendimiento clínico. El análisis de las organizaciones que logran el mejor rendimiento, servirá para que otras puedan mejorar sus resultados.

En el año 2001 se publicó un estudio multicéntrico que evaluó el rendimiento y la relación costo-efectividad de tres unidades de terapia intensiva mexicanas, siguiendo la metodología publicada por Rapoport en 1994. La conclusión de ese trabajo fue que las unidades en conjunto tuvieron una efectividad similar y utilizaban menos recursos que las unidades de terapia intensiva de referencia (norteamericanas).

Con anterioridad se publicó un trabajo de investigación sobre la utilidad de una base de datos local para el control de calidad y el uso de recursos en una unidad de terapia intensiva, donde se reporta la experiencia con 862 enfermos, y en el año 2004 nuevamente se recabaron datos para analizar, entre otras cosas, el rendimiento de la UTI. El objetivo de este comunicado fue comparar los parámetros relacionados con el costo y la efectividad de una Unidad de Terapia Intensiva de un Hospital de Enseñanza, en tres periodos donde se utilizaron sistemas para la recolección de datos de manera prospectiva.⁷

Durante el año 2006 se publicó otro estudio de análisis costo efectividad por el mismo método en un año de actividad asistencial en una Unidad de terapia Intensiva polivalente privada en México. Se ingresaron 428 pacientes a la unidad incluyendo en el estudio sólo 338; el promedio de edad fue de 64 ± 17 años. el factor determinante de ingreso se clasificó en tres: a) pacientes con falla de uno o más sistemas orgánicos mayores, b) enfermos con riesgo de establecer esta falla y c) enfermos para cuidados especiales o especializados. No hubo diferencia significativa en la proporción de ingresos en la categoría diagnóstica de quirúrgicos y no quirúrgicos.²

El método del Dr. Rapoport publicado a mediados de los 90's evalúa el rendimientos de la unidades de terapia Intensiva en base a dos índices, basados en costo-efectividad. El índice relacionado con la efectividad y otro relacionado a los costos. El índice de funcionalidad clínica también llamado índice de rendimiento clínico estandarizado se basa en la diferencia entre la sobrevida hospitalaria observada y la probabilidad de sobrevivencia al egreso; el índice de funcionalidad económica estandarizado o también llamado índice de rendimiento de utilización de recursos estandarizado que considera la estancia intrahospitalaria en la Unidad de Terapia intensiva y los días estancia fuera de esta. Ambos índices se estandarizaron restando la media de las 25 unidades involucradas en el estudio original y dividiendo el resultado entre la desviación estándar por lo que los valores ahora se distribuyen de tal manera que la media es 0 y la desviación estándar en 1.

La obtención de los índices se logró en base a los siguientes cálculos; en el índice de funcionalidad clínica se calculó a) sobrevida actual, b) sobrevida esperada de acuerdo a APACHE II, c) diferencia entre la sobrevida actual y el promedio de la sobrevida esperada, d) al resultado anterior se le resta el valor de la media de la diferencia del estudio original, e) el resultado anterior se le dividió entre la desviación estándar de la diferencia del estudio original. Un valor positivo nos indica que la unidad tiene una sobrevida mayor a la

esperada, igualmente un valor negativo nos indica que la unidad tiene una sobrevida menor que la esperada.

Para el cálculo del índice de funcionalidad económica se tomaron algunas consideraciones: primer día de mayor costo que los días subsecuentes, así como los días en la UCI son más costosos que los días de estancia fuera de esta, de la misma manera el día en la UCI del paciente quirúrgico es más costoso que la estancia del paciente no quirúrgico por lo que se asignó un valor de 4 puntos para el primer día de estancia, 3 para el segundo día y un valor de 1 para los días subsecuentes, otorgando un punto para los días fuera de la UCI; en el caso de los pacientes no quirúrgicos se asignó 3 puntos para los paciente en el primer día en la UCI, un valor de 2 puntos para los días subsecuentes en la UCI y un punto para los días fuera de la UCI; a continuación se suman todos los días y el resultado se divide entre el número de enfermos y de esta forma se obtiene el promedio de días de estancia. Posteriormente se calculan los días de estancia esperados de acuerdo a un modelo de regresión publicado en el trabajo original, que toma en cuenta el valor promedio de la probabilidad de muerte calculado por el apache II y el porcentaje de enfermos quirúrgicos, realizando la diferencia del promedio de días de estancia esperados y los días de estancia ponderados. Para establecer la diferencia estadística entre el número de sobrevivientes observados y el número de sobrevivientes esperados según APACHE II.¹⁴

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se efectuó en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General La Villa de la Secretaria de Salud del Distrito Federal, durante el año 2007, de enero a diciembre, realizándose un estudio clínico, retrospectivo, analítico, descriptivo, longitudinal y comparativo, donde se incluyeron a pacientes de ambos sexos, que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva. Se excluyeron a pacientes menores de 18 años de edad y se eliminaron a los pacientes que no contaron con expediente clínico completo. Se utilizó la base de datos diseñada en sistema SPSS versión 13.0 para la obtención prospectiva de información epidemiológica de la Unidad de Terapia Intensiva, así como información acerca de la evolución de los pacientes conociendo su gravedad y el pronóstico vital de estos, recopilando una serie de variables como son : edad, sexo, índices pronóstico y generales de gravedad, horas de ventilación mecánica, monitoreo hemodinámico avanzado, fechas de ingreso y egreso, diagnósticos etc. Estos datos se vaciaron en una hoja de cálculo diseñada en programa operativo Excel que incluye todos los registros de la unidad de Terapia Intensiva del HG: La Villa correspondiente al año 2007.

UNIVERSO DE TRABAJO

Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General La Villa durante el año 2007.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron a la UTI durante el año 2007.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyó a los pacientes que no contaron con expediente clínico completo. Así mismo se excluyeron a los pacientes menores de 18 años de edad.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Se eliminaron del estudio a los pacientes que se trasladaron a otra unidad hospitalaria.

DISEÑO DE LA MANIOBRA.

Una vez obtenido los datos, se analizaron los resultados obtenidos por medio del método del Dr. Rapoport, el cual propone dos índices, uno relacionado con la funcionalidad clínica y otro relacionado con la funcionalidad económica. El índice de funcionalidad clínica se basa en la diferencia entre la mortalidad observada y la probabilidad de mortalidad calculada por APACHE II en las primeras horas.

El índice de funcionalidad económica se basa en la diferencia de los días de estancia observados dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos y los días de estancia fuera de esta, además de si el enfermo es o no quirúrgico . Estos índices se estandarizaron de acuerdo a los resultados obtenidos en el artículo original del Dr. Rapoport.

Para obtener estos índices se hicieron los siguientes cálculos; para el índice de funcionamiento clínico se calculó la probabilidad de mortalidad de acuerdo a la escala pronóstica APACHE II y la mortalidad real observada en el año 2007. la diferencia entre la mortalidad real y la esperada se sustrae el valor de la media de la diferencia del estudio original dividiendo este entre la desviación estándar de las diferencias del estudio original. Un valor positivo indica que la UCI tiene una sobrevivencia mayor que la esperada por ende y valor negativo indica menor sobrevivencia que la esperada.

Para obtener el índice de funcionalidad económica se asignó una puntuación de acuerdo a los días estancia en la UCI y fuera de ella así como los paciente quirúrgicos y no quirúrgicos ; quedando de la siguiente manera: pacientes quirúrgicos 4 puntos en el primer día , 3 puntos para el segundo día y 1 puntos para los días subsecuentes al igual que para los días fuera de la UCI. Para los pacientes no quirúrgicos se les dio un valor de 3 puntos para el primer día en la UCI, 2 puntos para los días subsecuentes en la UCI y 1 punto para los días de estancia fuera de la UCI; una vez obtenidos estos datos se suman todos los días y el resultado se divide entre el número de pacientes y de esta forma se obtiene el promedio de días de estancia ponderado. Después se calculan los días de estancia esperados en base a un modelo de regresión publicado en el trabajo original que toma en cuenta la probabilidad de mortalidad por APACHE II y el porcentaje de enfermos quirúrgicos, posteriormente se restan el promedio de días estancia menos los dos días de estancia calculados . Para Indexar este resultado se resta al resultado anterior el valor promedio reportado en el artículo original y se divide entre la desviación estándar también referida en el artículo original.

RESULTADOS

En el estudio fueron incluidos 295 pacientes de 394 ingresos totales (ver Tabla 1). Las razones de exclusión fueron por no contar con todos los datos clínicos y los menores de 18 años.

En la Tabla 2 se presentan las características clínicas de los pacientes bajo estudio. La edad promedio de los pacientes fue de 41.6 años con una desviación estándar de 15.7 años. En el grupo de estudio se presentó una mayor proporción de hombres (65.4%) que de mujeres (36.4%), con diferencia significativa y respecto a la edad, también esta fue mayor en los hombres que en las mujeres de manera significativa ($p < .09$). Respecto a la procedencia observó que una gran proporción provino del servicio de urgencias (64.5%), seguida del servicio de cirugía (18.7%) y de hospitalización (9.8%), como los más importantes. Con relación a los motivos de egreso, la gran mayoría de los pacientes presentó una mejoría (81.0%), 52 casos de defunción (17.6%) y 4 pacientes con beneficio máximo (1.4%). De acuerdo al nivel de prioridad al ingreso una mayoría (64.1%) presentó nivel I de prioridad, el 28.9% nivel de prioridad II y de los siguientes niveles se presentaron menos de 5 casos. Finalmente el conjunto de pacientes presentó una valoración del índice de Glasgow de 13.4 puntos con una desviación estándar de 3.1 puntos.

En la Tabla 3 se muestran los tipos de diagnóstico identificados en los pacientes bajo estudio. Hubo un total de 1622 casos de diagnóstico, lo que significa que la mayoría de los pacientes presentaron más de un diagnóstico. Solamente se presentan aquellos diagnósticos que tuvieron 10 o más casos. El diagnóstico con mayor frecuencia fue el desequilibrio hidroelectrolítico con 118 casos, representando el 7.3% el total de casos, siguió por Diabetes Mellitus descompensada con un 5.5% del total, después le siguió el desequilibrio ácido base con 86 casos (5.3%), insuficiencia renal con 64 casos (3.9%) y cetoacidosis diabética con 44 casos (2.7%). Los demás tipos de diagnóstico tuvieron porcentajes menores al 2.5%. Cabe destacar de este segmento de diagnósticos que agrupan al 25% del total de casos (1 de 4 pacientes), los desequilibrios bioquímicos agrupan al 12.6 % y los problemas de diabetes el 8.2%.

En la Tabla 4 encontramos los principales tipos de complicaciones que presentaron los pacientes. El 43.7% de los pacientes presentó algún tipo de complicación y 56.3% de los pacientes sin complicaciones. Una importante proporción de pacientes con complicación fueron las defunciones (40 fallecidos) con el 31% del total de estos pacientes. Estas defunciones se debieron a la gravedad en la complejidad clínica que presentan los pacientes atendidos en la UCI. La siguiente complicación en orden de importancia fue la acidosis metabólica con 12 casos, representando el 9.3% del total de pacientes con complicación. Hubo 7 casos con complicación de infecciones en vías urinarias y 7 con DHE y AB representando, cada uno de ellos el 5.4% del total de las complicaciones. Las demás complicaciones se presentaron con 5 casos o menos.

Tabla 1- Pacientes incluidos y excluidos del estudio.

Indicadores	Pacientes
Total de ingresos hospitalarios Enero –diciembre 2007.	399
Excluidos	
Datos incompletos	63
Menores de 18 años	18
Total de incluidos	295

Tabla 2- Características generales de los pacientes incluidos en el estudio.

Indicadores	Pacientes n=295
Edad	41.6 ± 15.7
Hombres	193 (65.4) 42.8 ± 15.1
Mujeres	102 (34.6) 39.4 ± 16.7
p edad *	t=1.74, p<.09
p género *	Z=7.5, p<.01
Procedencia	
Urgencias	190 (64.5)
Cirugía	55 (18.7)
Hospitalización	29 (9.8)
Consulta externa	2 (0.6)
Otro hospital	19 (6.4)
Motivos de egreso	
Mejoría	239 (81.0)
Defunción	52 (17.6)
Máximo beneficio	4 (1.4)
Prioridad de ingreso	
I	189 (64.1)
II	88 (28.9)
III	7 (2.4)
IV	3 (1.0)
V	8 (2.7)
Glasgow	13.4 ± 3.1

* Prueba t-student (valor t), prueba de diferencia de proporciones (valor Z), ns= no significativa.

Tabla 3- Tipos de diagnóstico.

Tipos de diagnóstico	Casos n=1622
Total de casos	1622 (100)
Desequilibrio hidroelectrolítico	118 (7.3)
Diabetes Mellitus descompensada	90 (5.5)
Desequilibrio acido base	86 (5.3)
Insuficiencia renal	64 (3.9)
Cetoacidosis diabética	44 (2.7)
Choque hipovolémico	38 (2.3)
Posoperatorio de laparatomía exploradora	29 (1.8)
Fractura de rama isquiopubiva	26 (1.6)
SICA tipo I	25 (1.5)
Pancreatitis	21 (1.3)
Síndrome coronario agudo	21 (1.3)
Sepsis	19 (1.2)
Infección de vías urinarias	19 (1.2)
Choque séptico	18 (1.1)
Insuficiencia mitral	18 (1.1)
Neumonía	17 (1)
Po cesárea	17 (1)
Infarto agudo del miocardio	16 (1)
Infección periodontal	16 (1)
Politransfundido	16 (1)
Síndrome de respuesta inflamatoria	16 (1)
Coma mixedematoso	16 (1)
TCE severo	15 (0.9)
Síndrome muscarínico	14 (0.9)
Deshidratación moderada	14 (0.9)
Shock hipovolémico	14 (0.9)
Has descontrolada	14 (0.9)
Estado hiperosmolar	13 (0.8)
PO de fijación de fractura de tibia y peroné	13 (0.8)
Puerperio fisiológico	13 (0.8)
Trauma del tórax	13 (0.8)
Síndrome de broncoaspiración pulmonar	13 (0.8)
Politraumatizado	13 (0.8)
Insuficiencia hepática	12 (0.7)
Preclamsia	12 (0.7)
Estado hiperosmolar	12 (0.7)
Fractura de masas laterales	12 (0.7)
Fx de tibia y peroné	12 (0.7)
Hiperkalemia	12 (0.7)
Insuficiencia cardíaca	11 (0.7)
Tétanos	11 (0.7)
Gastroenteritis	11 (0.7)
Acidosis lactica	11 (0.7)
Killip Kamball I	11 (0.7)
Politraumatizado	10 (0.6)
Contusión pulmonar	10 (0.6)
H.P.I.P.C. penetrante en otros sitios	10 (0.6)
Esguince cervical	10 (0.6)
Ecefalopatía hipoxico-isquémica	10 (0.6)
SICA del tipo angina inestable	10 (0.6)
Síndrome urémico	10 (0.6)
Po colecistectomía	10 (0.6)
Parálisis hipokalemica	10 (0.6)
Sx Johonson	10 (0.6)
Otros casos (<10)	496 (30.6)

Tabla 4- Principales complicaciones clínicas de los pacientes.

Complicaciones	Pacientes
Sin complicación	166 (56.3)
Con complicación	129 (43.7)
p*	Z=3.1, p<.01
Total de complicaciones	129 (100.0)
Defunción por complicación en UCI	40 (31)
Acidosis metabólica	12 (9.3)
Infección de vías urinarias	7 (5.4)
DHE y AB	7 (5.4)
Sépsis	5 (3.9)
Insuficiencia respiratoria aguda	5 (3.9)
Anemia	5 (3.9)
Insuficiencia renal aguda	4 (3.1)
Neumonía nosocomial	4 (3.1)
Insuficiencia cardíaca KKI	4 (3.1)
Falla orgánica múltiple	3 (2.3)
Choque hipovolémico	3 (2.3)
Infarto agudo del miocardio	2 (1.6)
Paro cardiorespiratorio	2 (1.6)
Neumonía	2 (1.6)
SIRPA	2 (1.6)
SIRA	2 (1.6)
Muerte cerebral	2 (1.6)
Otros (un caso)	18 (14)

* Prueba de diferencia de proporciones (valor Z), ns= no significativa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Procesamiento para el cálculo de IECE e IEEE.

En el cálculo del índice de eficiencia clínica estandarizado (IECE) se obtuvo con base en los siguientes factores. La probabilidad de muerte predicha por APACHE II para cada uno de los pacientes (paciente i-ésimo) de la muestra de estudio se determinó con base en el modelo de regresión logística siguiente:

$$P_i = 1 / (1 - e^{z_i}), \text{ donde } z_i = a + b_{1i}X_{1i} + b_{2i}X_{2i}$$

X_1 = valor APACHE II.

X_2 = 1, si es paciente quirúrgico y x_2 = 0 si es paciente no quirúrgico.

El promedio de los valores de estas probabilidades para todos los pacientes de la muestra $P_{\text{Apache}} = \sum P_i/n$ es la probabilidad de muerte determinada por APACHE II. El complemento de esta probabilidad ($1 - P_{\text{APACHE II}}$) representa la probabilidad de sobrevivida esperada por APACHE II.

Cada valor $(1-P_i)$ es la probabilidad de sobrevivida estimada por APACHE II para el paciente i -ésimo. Por tanto, $P_i^*(1-P_i)$ = varianza de P_i (magnitud que representa el cuadrado del número de desviaciones estándar que se aleja P_i de P_{APACHE}) y por tanto, $\sqrt{\sum P_i(1-P_i)}$ representa el total de la desviación estándar de P_{APACHE} .

Tabla 5 Cálculo de indicadores.

<p>Cálculo de IECE:</p> <p>A = Sobrevida predicha por APACHE II =82.38 B = Sobrevida hospitalaria actual = 86.71 C = B – A = 86.71-82.38 = 4.33 D = (C – 1.498) / 0.061 = 2.832 / 0.061 = 46.42</p> <p>IECE = D / 100 = 46.42 / 100 = .4642</p>
<p>Cálculo de IEEE:</p> <p>A = Promedio de días de estancia ponderados = 10.48 de (10.48 ± 8.61) B = Días de estancia ponderados por APACHE II, según el modelo lineal de Rapoport = 1.82 + 79.7 *C + 14.53 * D = = 1.82 + 79.7 * (0.1762) + 14.53 * (0.275) = 19.86, donde C = Probabilidad (proporción) de muerte determinada por APACHE = 0.1762 de (17.62 ± 15.88) D = Proporción de enfermos quirúrgicos = 0.275 de (27.5%) E = B – A = 19.86 – 10.48 = 9.38 IEEE = Índice estandarizado de Rapoport = (E - .02) / 4.14 = 2.26</p>
<p>Cálculo de Z:</p> <p>$Z = (O - E) / \sqrt{\sum P_i(1 - P_i)}$, donde O = Sobrevida hospitalaria actual = 86.71 E = 100 - Probabilidad de muerte determinada por APACHE = 100 - 17.62 =83.38 (1-Pi) = Calculada para cada elemento de la muestra con el modelo de regresión logística para determinar con el que se determina la probabilidad de muerte estimada por APACHE II.</p> <p>$\sqrt{\sum P_i(1 - P_i)} = \sqrt{35.42} = 5.95$</p> <p>Z = (86.71 – 83.38) / 5.95 = 0.56 entonces Z < 1.96, p>.05, no significativa.</p>
<p>Cálculo de W:</p> <p>W = (O – E) * n / 100 = (0.29 * 295) / 100 = 0.855</p>

Para estimar la mortalidad hospitalaria actual P_{actual} se consideró la proporción entre el total de fallecidos en el servicio, respecto a los ingresos totales, antes de suprimir los casos que se excluyen por razones diversas. La estimación de la sobrevida actual se calculó mediante $(1 - P_{\text{actual}})$.

Para el caso de la estimación de días estancia ponderados en cada paciente se consideró diferenciar los casos quirúrgicos de los no quirúrgicos. Para la estimación ponderada de días estancia en pacientes quirúrgicos se tomó el valor 4 para el primer día, 3 para el segundo y 2 puntos para los subsiguientes días de estancia; y en el caso de pacientes no quirúrgicos el primer día tomo el valor de 3 puntos y del segundo día en adelante dos puntos. Al recodificar con estos valores la variable días estancia nos proporcionará una nueva variable de días de estancia ponderados, cuyo promedio será factor para el cálculo de IEEE (índice de eficiencia económica estandarizada). El método de Rapoport nos presenta el modelo de regresión lineal múltiple para estimar los días ponderados a partir de APACHE II: $B = 1.82 + 79.7*(P_{\text{Apache}}) + 14.53 *D$, donde D = proporción de pacientes quirúrgicos. Los cálculos para el tamaño de muestra se presentan en la Tabla 5.

Tabla 6- Método de Rapoport para el IECE e IEEE..

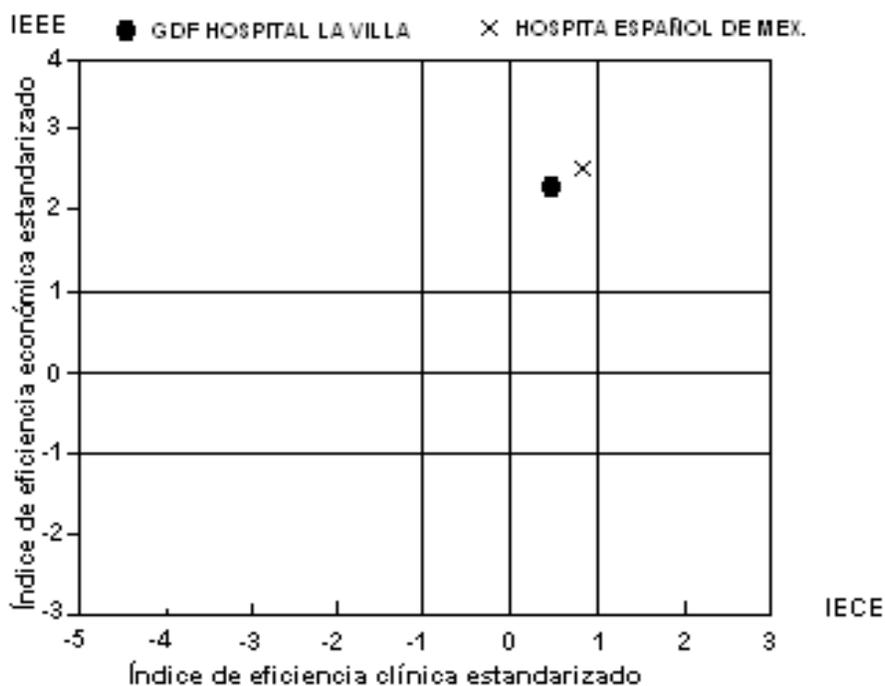
Indicadores	Pacientes n=295
Hospital La Villa GDF	
APACHE II	14.83 ± 7.43
Probabilidad de muerte determinada por APACHE	17.62 ± 15.88
Sobrevida esperada hospitalaria estimada por APACHE	82.38
Mortalidad en la UTI	52 (17.6%)
Sobrevida hospitalaria actual *	86.71
IECE (Índice de eficiencia clínica estandarizado)	0.4642
Días de estancia en la UTI	4.49 ± 4.18
Días de estancia ponderados	10.48 ± 8.61
Días de estancia ajustados por APACHE II	19.86
Porcentaje de enfermos quirúrgicos	81 (27.5%)
IEEE (Índice de eficiencia económica estandarizado)	2.26
Z	.049
W	.855
Hospital Español de México (2004)	
IECE	0.91
IEEE	2.27
Z	1.07
W	2.07

* Sobrevida hospitalaria actual = $100 - (53 * 100 / 399)$, donde 53 son el total de fallecidos y 399 ingresos hospitalarios.

En Tabla 6 se presenta el cálculo de los índices de eficiencia clínica estandarizado (IECE) y eficiencia económica estandarizado (IEEE) para el Hospital La Villa del GDF. El APACHE II tuvo una media de 14.83 con una desviación estándar de 7.43. Para el cálculo individual de probabilidad de muerte según APACHE II se

estimaron los valores con un modelo de regresión logística considerando la variable independiente la probabilidad de muerte y como variables independientes los valores de APACHE II y la variable dicotómica (0= paciente no quirúrgico, 1 = paciente quirúrgico). El promedio de estos valores (con su respectiva desviación estándar) representa la probabilidad de muerte esperada estimada con APACHE II y es de 17.62 ± 15.88 . Con base en este resultado la sobrevida esperada y estimada por APACHE es de 82.38%. Por otra parte la mortalidad en la UCI fue de 17.6% por haberse presentado 52 defunciones en un total de 295 pacientes atendidos. Para efectos de aplicar el método de Rapoport se consideró una mortalidad actual de 13.29%, con base en un total de fallecidos de 53 del total del total de ingresos (399), determinando una sobrevida hospitalaria actual de 86.71%. Con base en estos datos se calculó el IECE con valor de 0.4642, Este índice representa la fracción de desviación estándar que se separa del cero.

Gráfica bidimensional de Rapoport.



Nota.- En el eje horizontal se presentan los valores del índice de eficiencia clínica estandarizado (IECE) y en el eje horizontal los valores del índice de eficiencia económica estandarizado (IEEE), en ambos casos se presentan desviaciones estándar.

Respecto al cálculo del IEEE se consideró inicialmente el valor promedio y desviación estándar de los días de estancia en la UCI y fue de 4.49 ± 4.18 . Para este calculo se requirió de los días de estancia ponderados, con base en otorgar

un mayor valor a los primeros días de estancia que a los subsiguientes, y mayor valor todavía a los pacientes quirúrgicos que los no quirúrgicos, tal y como se explico anteriormente, obteniéndose una media y una desviación estándar de 10.48 ± 8.61 . Por otra parte para el cálculo de los días esperados y ajustados por APACHE II, se utilizó el modelo lineal de Rapoport y este cálculo arrojó un índice de 19.86 días. Por último, utilizando la proporción de enfermos quirúrgicos, permitió el cálculo de IEEE cuyo valor fue de 2.26.

El gráfico bidimensional de Rapoport establece que para el cuadrante $IECE > 0$ y $IEEE > 0$ se tiene más sobrevida actual que la esperada y menos utilización de los recursos que los esperados; en el cuadrante $IECE < 0$ y $IEEE < 0$ se tiene más mortalidad que la esperada y se usan más recursos que los esperados; en el cuadrante $IECE > 0$ y $IEEE < 0$, menos recursos que los esperados pero menor sobrevida; y, en el cuadrante $IECE > 0$ y $IEEE < 0$ mayores recursos que los esperados y mayor sobrevida. En nuestro caso $IECE = .4642$, $IEEE = 2.26$ permite concluir que más sobrevida que la esperada con menos recursos que los esperados, lo que indica un buen rendimiento clínico con un buen manejo de factores económicos.

Por otra parte para establecer la diferencia estadística entre el número de sobrevivientes observados y el número de sobrevivientes esperados según APACHE II, se calculó el valor $Z = .049$, que no fue mayor a 1.96 y por tanto no fue significativa esa diferencia, concluyendo que este hospital no tiene más sobrevivientes que los esperados. Pese a no encontrar diferencia se procedió a calcular el valor $W = .855$, que significa el número de enfermos que sobreviven más de lo esperado, por cada 100 pacientes. Esto es no se alcanzó ni la unidad que significa ni un paciente más de lo esperado por cada 100.

Para efectos de comparación se utilizaron los valores de IECE e IEEE del Hospital Español de México, como se muestra en la gráfica de Rapoport. Podemos observar una ligera mejor eficiencia clínica el Hospital Español que en el Hospital La Villa y prácticamente la misma eficiencia clínica, que puede deberse a que el primero es un hospital de carácter privado y el segundo de carácter público.

CONCLUSIONES

Debido a los altos costos que requieren los pacientes que ingresan a las Unidad de Cuidados Intensivos es necesario conocer más de estos conceptos así como de las distintas maneras de calcular los costos para así mejorar la calidad de atención médica con una adecuada utilización de recursos, ya que en algunas unidades gubernamentales estos son escasos; para esto existen diversas maneras de analizar el costo-efectividad como el método diseñado por el Dr. Rapoport. Por lo que concluimos en base a los resultados :

- 1.- El planteamiento de nuestra hipótesis resultó verdadero al encontrar buen rendimiento clínico con un adecuado aprovechamiento de los recursos.
- 2.- Cumpliendo los objetivos proyectados al conocer el rendimiento de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General la Villa.
- 3.- Con los resultados obtenidos concluimos que la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General La Villa en comparación con los resultados publicados por el Dr. Ceron , muestra mejor rendimiento de los recursos y mejor rendimiento clínico según el método del Dr . Rapoport.

PROPUESTA

Con el análisis del método que se utilizó en este trabajo consideramos que es necesario dar seguimiento a la investigación para la evaluación de las UCIs del sistema de salud del Distrito Federal, para conocer los costos y el aprovechamiento de los recursos.

Concluimos es que el método empleado es efectivo para comparar el tipo de unidades hospitalarias que requieran analizar los costos y la efectividad, ya que toma en cuenta variables que no requieren de valores cuantitativos que se vean afectados por la economía, o que se modifique bruscamente de una unidad a otra.

BIBLIOGRAFIA

1. Ceron U. Abascal C. et al Comparación del rendimiento clínico y costo-efectividad en tres periodos durante nueve años de actividad asistencial de una Unidad de Terapia Intensiva. Med Crit y Ter Int Vol XX n° 3: 2006, 5-11
2. Villaroel Carlos et al . Economia de la Salud 1992, Vol 52 1494-1496.
3. Ceron U. Sierra, Martinez R. et al Base de datos para el control de calidad y utilización de recursos en la unidad de terapia intensiva Rev Med Crit y Ter Int 1996;10, 105-201..
4. Ramirez T.J., Najera P.,Nigenda G.,Percepcion de la calidad de atención de los servicios de salud en México Salud Publica de México Vol 40, N° 1, Ene/feb 1998. Pp 3-12
5. Briones JC.,Diaz de Leon M. Economia de la salud, un paradigma Crítico. Med Crit y Ter Int Vol XXI, N°4 Oct/Dic 2007 p 164.
6. Diaz de Leon PM., Briones GJ., et al La Problemática de la medicina crítica en México. Rev Mex. Med. Crity Ter. Int Vol 17 n° 1 2003 Pp 28-33.
7. Abascal C. Caloca, Ceron U. Sierra U, et al Analisis del costo efectividad por el metodo de Rapoport en un año de actividad asistencial en una unidad de terapia intensive polivalente privada en Mexico . Med Crit y Ter Int Vol XX, 1; 2006, 5-11.
8. Ruelas B.E., Calidad, Productividad y Costos. Salud Publica de México Vol 35 , n° 3 May/jun. 1993
9. Ruelas E. Hacia una estrategia de garatia de calidad. De los Conceptos a las acciones. Salud Publica de México 1992 Vol 34 (suplemento) p:29-45
10. Donabedian A. The definition of quality and approaches to its assessment. Ann Arbor Mich.: Health Administration Press, 1980; Vol 1 1235-38
11. Arredondo A. Damian T., et al, Costos economicos en la produccion de servicios de salud: del costo de los insumos al costo del manejo del caso. Salud Publica de México Vol 39 N|°2 mar/ abr 1997.

12. Paez L.R., Villalobos M. El análisis de costos y la efectividad de intervenciones en salud. Rev Asoc Panam Geren de Serv de salud 2002 Vol 54, N° 35 2-15
13. Villaroel L.C. Economía de la salud . Una nueva ciencia. Rev Asoc Pan Geren de Serv de Salud Dec 1992 Vol 23N° 25 pp 11-16
14. Rapoport J., Teres D., Stanley L. et al A method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units: A multicenter inception cohort study. Crit Care Med 1994; 22:1385-1391.
15. Arredondo A. Damian T., De Icaza E., Una aproximación al estudio de costos de servicios de salud en México. Salud Publica de México 1995; Vol 37: 437-445.