6

ERRORES DE MEDICACION: VISION FARMACOECONOMICA

Gerardo Machnicki

INTRODUCCION

La década de los años 90 podría ser llamada "la década de las iatrogenias". En dicho período, los errores médicos en general y los errores de medicación en particular han concentrando considerable atención. Si bien el problema ha estado en el campo de los especialistas durante tres décadas, la última década marca el paso de esta problemática del área académica al campo de la intervención política.

El ejemplo de lo ocurrido en los Estados Unidos sirve para ilustrar este fenómeno. En dicho país el tema toma creciente importancia debido a la combinación de un conjunto de estudios y a la aparición de casos de exposición en la opinión pública. Desde el campo político se reconoce el problema y se realizan estudios y propuestas. En noviembre de 1999 se publica el informe "To Err is Human" (Errar es Humano), donde el "Institute of Medicine" de los Estados Unidos presenta estimaciones del peso sanitario y económico de este tipo de problema. En febrero de 2000 se presenta el informe de una comisión de expertos al Presidente Clinton realizando recomendaciones sobre el tema basándose en el mismo.

Durante las últimas décadas también ha surgido una conciencia acerca del papel de los costes y del coste-efectividad en muchos sistemas de salud. La tensión entre recursos fiscales o privados limitados y las crecientes posibilidades tecnológicas en la prevención y tratamiento de enfermedades llevó al desarrollo de la evaluación económica. La evaluación económica busca determinar el valor en dinero de intervenciones y en cuidados de salud en relación a otras opciones clínicas disponibles. La información proporcionada por evaluaciones económicas puede ser útil a quien deba tomar decisiones para priorizar servicios o planificar provisiones.

FARMACOECONOMIA Y ERRORES DE MEDICACION: CONCEPTOS BASICOS

La evaluación económica comprende un conjunto de técnicas que miden el uso de recursos económicos en distintos programas de salud. El principio de la escasez no es ajeno al área de salud. La evaluación económica permite un análisis sistemático de las alternativas para prevenir o tratar patologías de manera que los recursos se utilicen lo más eficientemente posible. Asimismo, la medida de parámetros ayuda a tomar decisiones más informadas.

La farmacoeconomía es el área de la evaluación económica de programas de

salud que investiga intervenciones que se relacionan con el uso de los medicamentos. La farmacoeconomía busca analizar el impacto de las intervenciones en salud estudiando conjuntamente las variables clínicas, económicas y de calidad de vida.

En la figura 1 se presenta un esquema de las actividades relacionadas con la farmacoeconomía y muestra que para realizar evaluaciones económicas se necesitan seguir cuatro pasos básicos.

Identificar opciones terapéuticas a comparar. Por ejemplo, un nuevo antimicrobiano para el tratamiento de determinadas infecciones intrahospitalarias puede compararse con compuestos ya establecidos en la práctica clínica. El coste-efectividad es un concepto relativo, es decir, es un concepto que depende del tipo de comparador que se elija. Lo ideal es que por lo menos un comparador sea un programa usual en la práctica médica, de manera para tener una estimación realista del coste - efectividad de implementar un programa en relación a los comparadores.

Identificar costes y consecuencias. Una vez delimitadas las opciones a comparar, es necesario identificar los recursos necesarios para llevar a cabo cada acción y las consecuencias de las mismas. Los recursos económicos se medirán por medio de los costes en sus múltiples variantes. Las consecuencias comprenden efectos clínicos y en la calidad de vida.

Medir y valorar costes y consecuencias. Los costes son medidos cuando se establecen la cantidad de recursos físicos consumidos, por ejemplo, cantidad de dosis de determinado medicamento. La valoración implica asignar un valor monetario a esos costes.

La medición de consecuencias clínicas no siempre requiere valoración. Por ejemplo, los efectos clínicos expresados en unidades naturales (como mortalidad o tasas de reducción de complicaciones) solamente requieren medición. En otros tipos de efectos se realiza una valoración. Por ejemplo, en los años de vida ganados valorados en calidad, el paciente pondera la calidad de los años que vive de más (debidos a una intervención) de acuerdo a movilidad, funcionalidad social y otras áreas.

Establecer indicadores de valor para tomar decisiones. Una vez que se disponen de los costes y las consecuencias, los mismos se combinan en indicadores de coste-efectividad para deter-

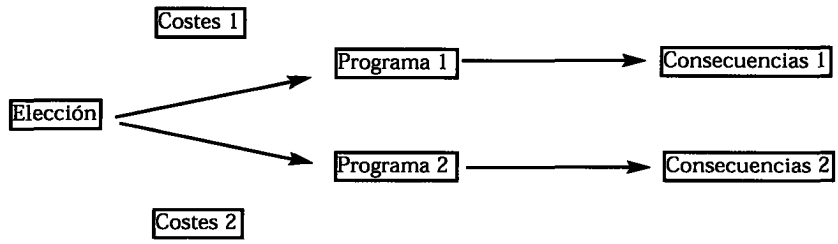


Figura 1. Actividades de estudios farmacoeconómicos.

Tabla 1. Coste efectividad incremental.

Opción	Efectividad	Coste	Efectividad incremental	Coste incremental	Coste promedio	Coste/ efectividad incremental
1 Comparador	10	10.000	--	--	1000 (=10.000/10)	--
2	15	20.000	5 (=15-10)	10.000 (20.000-10.000)	1333,33 (=20 000/15)	2.000 (=10.000/5)

Fuente: Elaboración propia

minar cuál es el impacto de las terapias. Puede ocurrir que una terapia sea más barata y a la vez más efectiva. También es posible que se presenten otras combinaciones, como por ejemplo que una opción sea a la vez más efectiva y más cara.

Los siguiente ejemplos ilustran la procedencia de los indicadores de coste-efectividad (tablas 1 y 2).

Supongamos que existen dos opciones para tratar una dolencia. La primera cuesta 10.000 unidades monetarias y la segunda 20.000. Asimismo, la primera salva 10 vidas y la segunda, más efectiva, salva 15.

Con dichos datos, se pueden calcular los costes promedio, marginal e incremental. El coste promedio es el coste por unidad de análisis (en este ejemplo, el coste por vida salvada). Este se calcula dividiendo los costes de tratamiento por la cantidad total de tratamiento provistas. El coste marginal es el coste de implementar una unidad adicional de servicio o producto. El coste incremental es igual a los costes adicionales de implementar un programa con respecto a un comparador. Por lo tanto, es igual a los costes del programa menos los costes del programa comparador. Su cálculo se realiza sustrayendo los costes del comprador a los costes de la opción, lo que da los costes adicionales de implementar el programa que se introduce. La efectividad incremental del programa 2 frente el programa 1 es análoga al coste incremental, y se obtiene como la efectividad del programa menos la del comparador

El coeficiente de coste-efectividad incremental se obtiene de la razón del coste incremental y de la efectividad incremental. El coste-efectividad incremental indica que introducir el nuevo programa cuesta 2.000 unidades mone-

Tabla 2. Coste efectividad: caso de dominancia.

Opción	Efectividad	Coste	Efectividad incremental	Coste incremental	Coste promedio	Coste/ efectividad incremental
1 Comparador	10	15.000	--	--	1500 (=15.000/10)	--
2	20	10.000	10 (=20-10)	-5.000 (Ahorro =10.000-15.000)	500 (=10.000/20)	Programa dominador

Fuente: Elaboración propia

tarias por vida salvada, con relación al comparador (tabla 1).

Supongamos ahora el ejemplo de la tabla 2. En este caso no tiene sentido aplicar un coeficiente de coste efectividad incremental, ya que los costes incrementales del programa 2 frente al 1 son negativos (hay un ahorro de costes) y la efectividad es mayor.

En la figura 2 se pueden observar los distintos casos que se dan al comparar opciones terapéuticas. En general los programas más intensivos son también más caros (es decir, se sitúan en el cuadrante 1 de la figura 2). Esta situación se describió en el ejemplo de la tabla 1. En estos casos, no se puede realizar una decisión automática sobre la conveniencia de implementar un programa. Cuando se presenta esta situación es cuando se habla de los cocientes incrementales de coste-efectividad. Estos dan el coste que se consume para alcanzar una unidad de efecto aplicando la nueva intervención con relación a la intervención comparadora.

Algunas veces, los programas adicionales dominan a los comparadores, es decir, son más eficientes y menos costosos. Estas intervenciones se sitúan en el cuadrante II del cuadro (y las intervenciones dominadas en el cuadrante IV). En este caso la decisión de implementación es directa ya que se produce una ganancia tanto en salud como en ahorro de costes (ejemplo de la tabla 2).

ERRORES DE MEDICACION Y FARMACOECONOMIA

Los errores pueden ser definidos como el "Fracaso para completar un plan según lo proyectado, o el uso de un plan incorrecto para lograr un fin. Los errores pueden incluir problemas de práctica, productos, procedimientos y sistemas".

Los errores de medicación son causados por ineficiencias en los distintos puntos del circuito de prescripción, dispensación, administración, y monitorización de los medicamentos. Asimismo, existen otros factores de riesgo para las iatrogenias médicas y los errores médicos en particular, como por ejemplo, la edad avanzada o la complejidad de caso clínico.

El coste-efectividad de una intervención se ve influenciado por distintos factores, tal como se aprecia en la figura 3. Por un lado, una intervención tendrá determinada eficacia y efectividad, y generará, ahorrará o evitará determinados costes. Por otro

Diferencia de coste ⟶ IV Menos efectivo y más caro	I. Más efectivo y más caro *Diferencia de efecto*
III Menos efectivo y menos caro	II. Más efectivo y menos caro

Figura 2. Cuadrante de coste-efectividad.

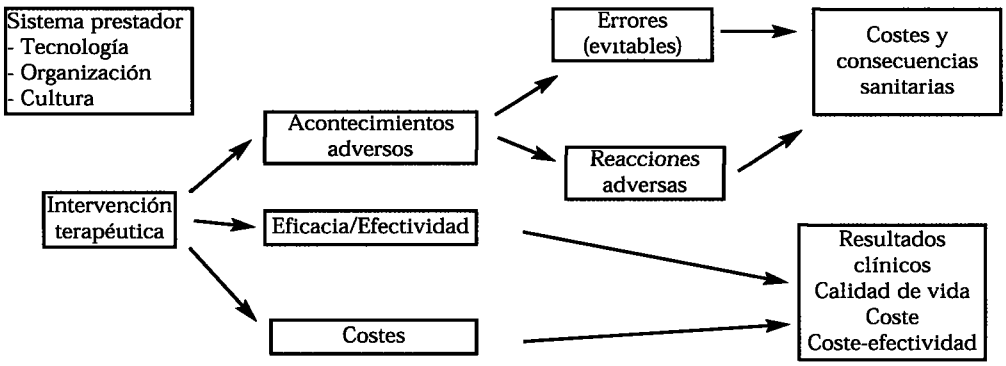


Figura 3. Coste-efectividad de intervenciones terapéuticas.

lado, la tecnología podrá tener efectos no deseados. En el caso de medicamentos, los acontecimientos adversos entran en este campo. Los mismos son considerados en los estudios farmacoeconómicos, por ejemplo cuando en un modelo de simulación de un tratamiento determinado se simulan acontecimientos adversos de un procedimiento diagnóstico (alergia a un contraste iodado) o de un procedimiento preventivo (hemorragia por heparina).

Los errores de medicación no son considerados habitualmente en los estudios farmacoeconómicos (los mismos son daños al paciente que pueden ser evitados). Dos factores pueden ayudar a explicar la causa:

El problema es poco considerado en el análisis sanitario de los propios profesionales de la salud. Además no se tiene en cuenta para el análisis económico. Aquí influye tanto la falta de atención por el sistema de salud como la falta de apoyo industrial que ha impulsado la investigación, en contraste con la farmacoeconomía tradicional que se ve promovida por la industria farmacéutica.

Siendo un problema de sistema, no es tan fácil aplicar el análisis del mismo a patologías en especial, o al uso de productos específicos. El análisis de los errores de medicación entra más en el campo de las intervenciones de organización o tecnológicas que engloban el sistema en su conjunto o parte del mismo (ej. un hospital o la sala de cuidados intensivos del mismo).

La farmacoeconomía tradicional se relaciona más con innovaciones de productos o nuevas técnicas (como por ejemplo nuevos medicamentos, procedimientos diagnósticos) y se utiliza en el marco de referencia descrito en la figura 4.

Los estudios farmacoeconómicos tradicionales suelen referirse a situaciones específicas donde se pueden considerar los acontecimientos adversos. Por otra parte el considerar los errores médicos implicaría asignar una tasa de errores específica a procedimientos individuales (por ejemplo, un "bypass" *versus*

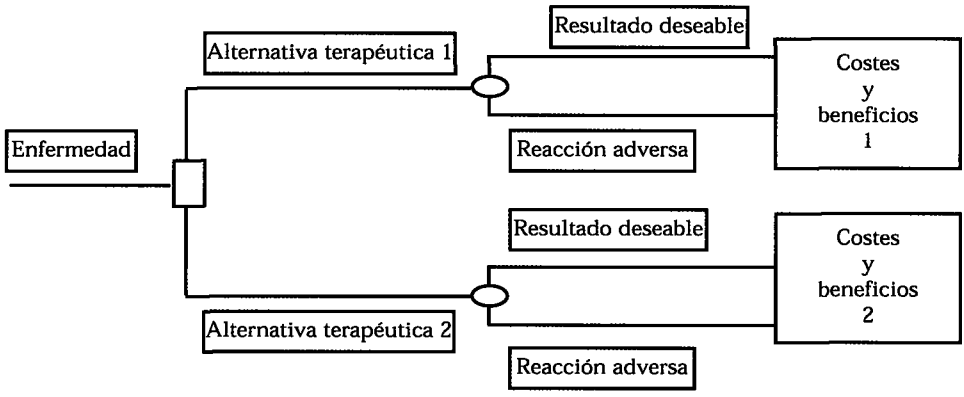


Figura 4. Análisis farmacoeconómico tradicional.

angioplastia) lo cuál no es una tarea sencilla.

En contraste, el análisis económico de los errores de medicación debería centrarse en una óptica de corte transversal, analizando la situación de un grupo de terapias (ej. cardiovasculares en su conjunto) o de un determinado establecimiento hospitalario o de una unidad de cuidados (intensivos, neonatales, etc.), desarrollado en la figura[5].

La valoración económica es aplicable a innovaciones de producto, de proceso y de organización y como tal se puede utilizar para cuantificar el impacto de las innovaciones preventivas en cuanto a errores de medicación por las siguientes razones:

Existe un proceso con determinadas consecuencias sanitarias y económicas (*status quo* o no uso de mecanismos de prevención de los errores).

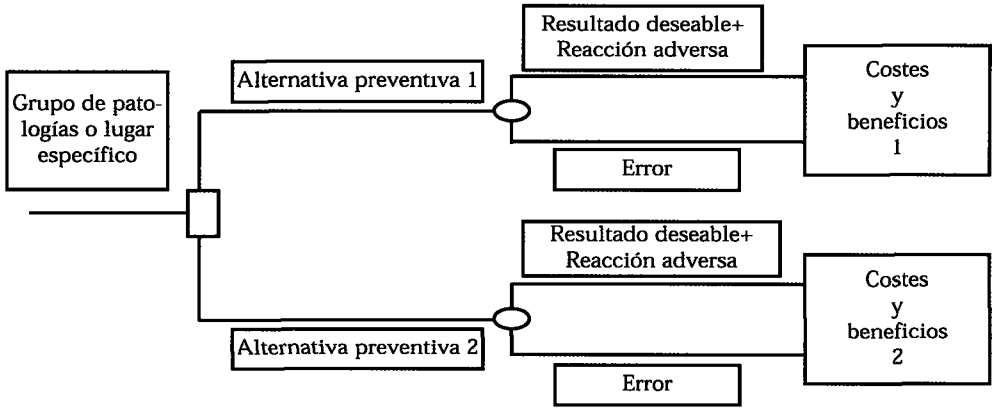


Figura 5 Análisis farmacoeconómico de errores de medicación.

Existen procesos alternativos con (presumiblemente) otras consecuencias sanitarias y económicas.

CONSECUENCIAS CLINICO-ECONOMICAS Y ERRORES DE MEDICACION

En la tabla 3 puede observarse la clasificación de errores del "National Coordinating Council on Medication Error Reporting and Prevention" y asocia a ellos costes y consecuencias. Como se puede apreciar, los costes y consecuencias incluyen pero desbordan el ámbito sanitario.

Errores de mayor gravedad en sus consecuencias sanitarias estarán asociados a mayores costes. Como han detectado estudios empíricos, sólo un porcentaje de errores relativamente bajo causará consecuencias graves en el paciente y en la economía, pero las mismas serán de consideración suficiente para realizar un análisis sobre cambios en dicho perfil de riesgo.

Tipos de costes

Los análisis económicos de intervenciones médicas buscan ofrecer una guía para conocer el valor obtenido por los recursos utilizados al implementar el programa.

Los costes médicos directos son los derivados de la aplicación del programa, incluyen los costes de medicamentos, de atención profesional, de consumos, de estancia, etc.

Los costes no médicos directos se relacionan con los gastos de viaje de los pacientes y sus familias. También incluyen los gastos de los pacientes como consecuencia de un tratamiento, como por ejemplo copagos, dietas especiales, etc.

Debido a que el tiempo se reconoce como recurso escaso y por lo tanto su inversión en una actividad pierde el ser utilizado en otra, deben considerarse costes temporales. Los costes de tiempo se refieren al tiempo que pasa el paciente obteniendo cuidado médico y también al tiempo de transporte.

Los costes indirectos (a veces llamados de productividad) están relacionados con dos tipos de efectos:

Efectos económicos o días de trabajo perdidos por mortalidad y morbilidad (tanto en producción en el mercado como en el hogar).

Oportunidades de ocio perdidas debido a convalecencia o menor calidad de vida.

Estos costes pueden ser medidos en unidades monetarias o también pueden incorporarse estos valores en los indicadores clínicos de calidad de vida, tales como los años de vida ajustados por utilidad.

Tipos de errores y sus consecuencias

La tabla 3 asocia errores de medicación con sus costes y consecuencias. Los costes en gris claro son los que se darán en todos los casos. Los costes en gris oscuro pueden generarse en algunos casos y en otros no, dependiendo de la situación y del paciente.

Tabla 3. Impacto socioeconomico.

Nivel	Tipo de error	Consecuencias									
		Costos								Salud	
		Directos						Indirectos			
		Médicos directos			No médicos directos		De tiempo			Morbilidad	Mortalidad
		Monitorización	Fármacos consumidos	Estancia	Transporte	Otros		Producción	Ocio		
B	No llegó al paciente										
C	Llegó al paciente sin lesión										
D	Llegó al paciente sin lesión. Precisó monitorización										
E	Precisó tratamiento y causó lesión temporal										
F	Precisó hospitalización y causó lesión temporal										
G	Produjo una lesión permanente										
H	Produjo una situación cercana a la muerte										
I	Produjo la muerte del paciente										

Los niveles A al D presentan consecuencias en los costes médicos directos.

Los niveles A, B y C son los de menores consecuencias sanitarias. Los niveles A y B incluirían los llamados "near misses" o incidentes detectados a tiempo (errores potenciales).

El nivel C ya entra en el campo del error pero sin consecuencias ni a corto ni a largo plazo para el paciente. En este nivel ya se pueden producir gastos médicos directos si, aún sin consecuencias, deben descartarse medicamentos y consumos y debieran ser reemplazados por los que deberían haber sido administrados al paciente.

Los niveles D y E presentan un perfil parecido en sus costes. En estos casos se altera algún parámetro biomédico en el paciente y esto requerirá mayor atención y por lo tanto recursos del equipo de salud.

En el nivel F los costes se extienden al uso de medicamentos para corregir el error y/o a la necesidad de que el paciente permanezca mayor tiempo en el hospital (en este caso se contarían costes de tiempo adicionales). Asimismo, existirán a corto plazo, consecuencias sanitarias negativas para el paciente.

Finalmente, los casos G, H e I serán los de mayor severidad, presentándose costes en el sistema de salud y para el paciente. También los efectos en la salud serán los más severos.

En el caso G, si el paciente tiene que regresar al hospital o a cuidados ambulatorios como consecuencia de la iatrogenia, existirán costes de viaje y pueden llegar a existir otros costes médicos no directos. También, la iatrogenia puede llegar a causar la muerte prematura del paciente tiempo después de haber ocurrido el incidente y ya superado parcialmente el mismo. También se presentarán costes indirectos. Los efectos sobre la salud pueden ser medidos de distintas maneras, y el tema se tratará en la siguiente sección.

Perspectivas de análisis

Los estudios pueden tomar diversas perspectivas. El punto de vista social tiene en cuenta todos los costes y efectos que inciden en el sistema de salud en su conjunto y en todos las implicaciones para el paciente (costes médicos no directos, de tiempo, indirectos y efectos en la salud).

Una perspectiva de servicio de salud, por ejemplo, no tendría en cuenta los costes de tiempo de los pacientes y los costes indirectos. La perspectiva más usual de análisis considera solamente los costes del sistema de salud o, más estrechamente, de algún agente de dicho sistema como los hospitales (aunque es importante analizar también las implicaciones sociales de las intervenciones sanitarias).

ANALISIS FARMACOECONOMICO APLICADO A LOS ERRORES DE MEDICACION: DISCUSION DE ESTUDIOS EMPIRICOS

Aquí discutiremos aspectos prácticos de los estudios farmacoeconómicos en

Tabla 4. Tipos de estudios en intervenciones sanitarias.

¿Comparación de alternativas?	¿Costes y consecuencias examinados?		
	No		Si
No	Sólo consecuencias	Sólo costes	
	Evaluacion parcial		Evaluación parcial
	Descripción de consecuencias	**Coste de la enfermedad**	**Coste-consecuencia**
Si	Evaluación parcial		Evaluación económica
	Estudio de eficacia o efectividad	**Análisis de costes**	**Coste-minimización** **Coste-efectividad** **Coste-utilidad** **Coste-beneficio**

Fuente· Drummond et al

errores de medicación. Se analizarán las distintas opciones analíticas y se discutirá bibliografía referida al análisis económico de los errores de medicación.

Tipos de estudios farmacoeconómicos y aplicabilidad a los errores de medicación

Los estudios de valoración económica consisten en un subconjunto del tipo de estudios que estudian los componentes de efectividad y costes en intervenciones sanitarias.

En la tabla 4 se muestra el menú de opciones disponibles según dos variables: la comparación de alternativas y la consideración de costes y beneficios.

Las técnicas de valoración económica pueden ser adaptadas a distintos indicadores de resultados y de costes. La consideración de la naturaleza y medición de los beneficios determina los tipos de estudio a realizar. La siguiente matriz clasifica los estudios farmacoeconómicos por tipo. (Tabla 5).

La elección del tipo de estudio dependerá de los objetivos e información disponible o que puede generarse. En general, suele encontrarse que en un entorno hospitalario los estudios de mayor aplicación son los de coste-efectividad.

Esto es así debido a que el hospital se interesa en los resultados de la resolución de casos donde la efectividad clínica medida en mortalidad, morbilidad, tasa de éxito, etc., es preponderante. Este tipo de unidades de beneficios es adecuado para el análisis de coste efectividad.

El siguiente apartado discutirá los tipos de estudios presentes en la bibliografía de los errores de medicación juntamente con las opciones a disposición del analista.

Descripción de consecuencias, coste de la enfermedad y coste de la consecuencia

El rasgo distintivo de estos tipos de estudios es que no se está realizando

Tabla 5. Tipos de estudios farmacoeconómicos.

Tipo de estudio		Unidad de medida
	Costes	Beneficios
Coste de la enfermedad	Unidades monetarias	No evaluado
Coste-minimización		Considerado equivalente en distintas alternativas
Coste-efectividad		Unidades naturales
Coste-utilidad		Año de vida ajustado por utilidad; Años de vida equivalentes
Coste-beneficio		Unidades monetarias

Fuente. Drummond et al.

una valoración económica completa. Sin embargo, estos estudios brindan información útil para analizar los impactos clínicos y económicos de estos problemas.

Los estudios del "Harvard Medical Practice Study" estimaron una incidencia de efectos adversos del 3,7% en una muestra de 30.195 pacientes hospitalizados de Nueva York. Los efectos adversos derivados del uso de medicamentos constituyeron el ítem individual de mayor peso en ese 3,7%.

El 58% de los acontecimientos adversos derivaron de algún tipo de error. La mayoría, casi no generaron efectos importantes en los pacientes. Un 13% causó la muerte y un 2,6% discapacidades permanentes. Los acontecimientos adversos debido a error negligente generaban mayor proporción de errores con alta discapacidad y muerte que el conjunto de los errores.

Basados en estos datos, y tomando una muestra de 794 de los 1133 pacientes con efectos adversos, Johnson et al. estimaron los costes económicos para la sociedad en su conjunto debido a las iatrogenias recibidas. Los costes de las iatrogenias resultaron en el orden de 3,769 millones de dólares, un 19% de los 20,294 millones de dólares que costaron las enfermedades y las lesiones a los pacientes.

De los costes calculados, la mayor parte correspondió a atención médica, seguida de producción hogareña perdida y finalmente de producción en el mercado no generada. Alrededor de la mitad de los pacientes generaba costes no mayores a los 4.000 dólares tanto en cuidados médicos como en producción perdida. Un 3% de los pacientes generaba costes de atención médica mayores a 96.000 dólares y un 4,5% generaba costes de producción perdida mayores a 96.000 dólares.

El estudio de Thomas et al. realizó una replica del trabajo del "Harvard Medical Practice Study". Sobre una muestra de 15.000 pacientes en Utah y Colorado, estimaron una incidencia de acontecimientos adversos del 2,9%.

Estos nuevamente son la causa líder de error, con 19,4%, y un 9% de los mismos causaron discapacidades permanentes.

El 35% de los acontecimientos adversos con medicamentos fueron negligentes. El 6,6% del total de efectos adversos causó la muerte de los pacientes, y el 8,8% de los acontecimientos negligentes también la causó.

Basados en estos datos, Thomas et al. realizan una estimación del coste para la sociedad de dichas iatrogenias. Los costes totales similares a los costes de la enfermedad de patologías como el HIV/Sida, con casi un 5% del gasto per capita en dichas zonas. Los costes en 1996 fueron de 661 millones de dólares, de los cuales 308 fueron por acontecimientos prevenibles. Los costes de cuidados médicos fueron de 358 millones de dólares y de 159 para el caso de sucesos evitables. Los incidentes iatrogénicos con medicamentos fueron de los más costosos.

Lazarou et al. realizan una estimación de la incidencia de las reacciones adversas a través de un meta-análisis. Este estudio excluyó los errores de medicación, aunque los investigadores no pudieron extraer dicho componente de todas las publicaciones incluidas en el mismo. Las reacciones adversas graves ocurrieron en el 6,7% de los pacientes.

En noviembre de 1999 se publica el informe "To Err is Human" (Errar es Humano), donde el ""Institute of Medicine" de los Estados Unidos presenta estimaciones del peso sanitario y económico de este tipo de problema.

Basado en los datos de "Harvard Medical Practice Study" y el de Utah y Colorado, el informe indica que anualmente mueren entre 44.000 y 98.000 personas en los hospitales de los Estados Unidos como consecuencia de los errores médicos, más personas que las que mueren a causa de accidentes de automóvil, cáncer de pecho y SIDA. Los errores de medicación causan, según esta fuente, 7.000 muertos al año. Todas estas cifras se multiplican a cientos de miles de muertes si se considera el ámbito de los cuidados extrahospitalarios.

Los costes derivados de esta pesada carga epidemiológica se hallan entre los 37.800 y los 50.000 millones de dólares. De ellos, entre 17.000 y 29.000 mil millones serían evitables. La mitad de los costes totales se refiere al sistema de salud. Los costes totales son ligeramente mayores a los costes derivados del HIV/SIDA y otras enfermedades.

Tabla 6. Resultados del estudio de Classen et al.

	con AAM	sin AAM
Mortalidad (%)	3,5	1,05
Estancia media (días)	7,69	4,46
Exceso de coste ($)	2.013	

AAM: Acontecimientos adverso a medicamentos.

Tabla 7. Resultados del estudio de Bates et al.

Variable	Con AAM totales
Estancia media adicional	2,2
Exceso de coste	3.244
Costes hospitalarios en 1 año	5.600.000
Costes hospitalarios del sistema	4 200 millones de dólares

AAM: Acontecimientos adverso a medicamentos.

Classen et al. realizan un estudio caso control utilizando admisiones al LDS Hospital en Estados Unidos. La incidencia de los acontecimientos adversos fue del 2,45%. La tabla 6 resume los hallazgos de dicho estudio.

Dicha tabla resume el peso económico de los efectos adversos, el que se aprecia en una mayor estancia media y en una exceso de coste de 2.013 dólares.

Bates et al. realizan un estudio similar sobre admisiones en determinadas unidades del Brigham's and Women's Hospital y del Massachussets General Hospital. Las siguientes tablas (7 y 8) resumen algunos hallazgos.

Johnson et al. usan un modelo de coste de la enfermedad para estimar los efectos económicos de la mortalidad y morbilidad por iatrogenias medicamentosas prevenibles originadas en la atención ambulatoria. El peso económico de dichos efectos es de 76.600 millones de dólares, y su mayor componente se relaciona con las hospitalizaciones generadas.

Incidencia y costes en entorno europeo

Tissot et al. estiman la incidencia de errores de medicación en una unidad de cuidados intensivos en Europa. El 6,6% de las observaciones contenían errores. Los errores de dosis fueron los de mayor incidencia. El 62% de los errores tenía potencial amenazador de vida o era potencialmente serio.

Towse y Danzon realizan un análisis económico de los efectos de las negligencias médicas. Sobre la base de estudios estadounidenses y un estudio británico, estiman en 90.000 los acontecimientos adversos por año y en 13.500 muertes originadas. Los costes desde la perspectiva del sistema de salud serían

Tabla 8. Resultados del estudio de Bates et al.

Variable	Con AAM prevenibles
Estancia media	4,6
Exceso de coste	5.887
Costes hospitalarios en 1 año	2 800 000
Costes hospitalarios del sistema	2.000 millones de dólares

AAM: Acontecimientos adversos con medicamentos

de 235 millones de libras esterlinas en 1996/97 (y con una tasa de crecimiento de 25% anual). Los autores enfatizan la necesidad de implementar estrategias coste-efectivas de reducción del riesgo y de considerar los costes generados con perspectiva social amplia.

En resumen, se puede apreciar que los costes y las consecuencias sanitarias son apreciables. En el caso del informe To Err is Human, los costes sanitarios (médicos directos) de los acontecimientos adversos se sitúan en alrededor del 4% de los gastos totales en salud en Estados Unidos. En el informe de Utah, se sitúan en el 5%. En ambos casos alrededor de la mitad de los costes sanitarios se deberían a errores médicos prevenibles.

Estudios de valoración económica completa

Coste-minimización

Los estudios más simples (coste-minimización), son válidos cuando las alternativas terapéuticas comparadas pueden ser consideradas equivalentes.

Este tipo de estudios no se recomienda en el área de la valoración de errores de medicación. Las comparaciones de opciones suelen indicar que las diversas intervenciones existentes presentan fueres efectos diferenciales con respecto al mantenimiento del *status quo* (ver en Efectividad). Por lo tanto, al comparar opciones de distinta efectividad, no se estará realizando un análisis válido.

Un ejemplo del uso de un criterio de coste minimización con relación a los errores de medicación es indicado por Classen et al. El departamento de farmacia del LDS Hospital cambió la marca comercial de vancomicina utilizada, resultando en una reducción del coste de compra de 5.000$. Sin embargo, con la nueva vancomicina los acontecimientos adversos aumentaron, generando costes extras en dicho hospital por 50.000$. Este ejemplo muestra la necesidad de monitorizar los efectos adversos y sus costes como una de las consecuencias del uso de los medicamentos.

Un enfoque de coste minimización estaría desconociendo esta diferencia de efectos adversos de los medicamentos e impactando negativamente en la economía del hospital y en la salud de los pacientes.

Coste-efectividad

El análisis de coste-efectividad utiliza medidas en unidades naturales. Las mismas se pueden dividir en intermedias o finales. Ejemplo de las intermedias sería la reducción de tasas de infecciones, reducción el colesterol LDL etc. Medidas de uso final se refieren a años de vida ganados, años de vida libres de enfermedad, vidas salvadas, es decir, son los resultados que en definitiva impactan en la mortalidad y morbilidad de los pacientes.

Los análisis de coste-efectividad son frecuentemente utilizados en los hospitales ya que ofrecen una gama de indicadores de efectividad que tienen significación en dicho ámbito. En el área de los errores de medicación, se podrían usar, entre otros, los siguientes indicadores:

Porcentaje de reducción de errores

Acontecimientos mayores evitados

Vidas salvadas

Años de vida ganados

El análisis de coste-efectividad permitiría comparar cursos de acción alternativos como por ejemplo la introducción de un sistema de prescripción por ordenador versus el mantenimiento del *status quo*.

El cálculo de los costes incrementales y la efectividad incremental sería análogo al de los ejemplos citados en la primera parte. Los resultados posibles se inscribirán dentro de uno de los 4 cuadrantes de la figura 2.

Dependiendo del tipo de indicador, los resultados podrían ser comparables con otros programas. Por ejemplo, el uso de años de vida ganados permitiría comparar el valor de dicha intervención con otros estudios en campos como el cardiovascular y otros que hayan expresado la efectividad en años de vida ganados.

Los estudios de coste efectividad pueden tomar diversas perspectivas. Si consideran el hospital, solamente interesarán los costes y consecuencias en dicho ámbito, y habrá que considerar solamente los costes médicos directos y el indicador de efectividad que se haya elegido.

En el caso de tomar una perspectiva social, deberán considerarse los demás costes y consecuencias. Es importante proceder con cautela en los casos de costes de tiempo e indirectos. Los mismos, tanto en coste-efectividad como en coste-utilidad, pueden ser considerados en unidades monetarias o incorporados en la unidad de efecto. Lo importante evitar la doble imputación de dichos costes. Por ejemplo, si se está usando un indicador de años de vida ganados, en el caso de personas con morbilidad los costes indirectos deberían convertirse a unidades monetarias ya que no se cuentan en la unidad de efecto. Sin embargo, en el caso de mortalidad, dichos costes ya se computan al considerar la unidad de efecto y no deberían ser convertidas a moneda. Otra opción consiste en asignar un valor monetario a todos los costes indirectos y reportarlos separadamente, como un análisis secundario.

No se ha detectado ningún tipo de bibliografía en la materia. De todas maneras, algunos estudios sobre los efectos de las intervenciones permiten ser optimistas con respecto al coste efectividad de las intervenciones preventivas.

Efectividad

Los estudios de valoración económica dependen crucialmente de la valoración de efectividad de las intervenciones disponibles. En esta sección se discutirán algunas precisiones sobre la efectividad de intervenciones en errores de medicación.

Existen algunas innovaciones que pueden aplicarse al problema de los errores de medicación. El uso de tecnologías de la información es uno de los elementos más importantes (por ejemplo prescripción por ordenador, apoyos en la decisión, códigos de barras, automatización). Por ejemplo, la prescripción rea-

lizada por medio de ordenadores ayuda a prevenir errores derivados de falta de claridad en la caligrafía del prescriptor también ayuda a prevenir otros tipos de problemas como la interacción de medicamentos, alergias, etc. Con respecto a las innovaciones en organización, la incorporación de profesionales farmacéuticos para consulta en unidades de cuidados intensivos y otras áreas hospitalarias también se ha mostrado efectiva para reducir la tasa de errores. La valoración de estas tecnologías es necesaria debido que implican inversiones que deben utilizar recursos escasos (dinero). Por lo tanto, el análisis sistemático ayudará a identificar aquellos enfoques que funcionen mejor, con un mayor impacto clínico y económico sobre la organización y los pacientes.

Bates et al. encuentran que la prescripción por ordenador reduce en un 86% los errores potencialmente graves.

Chisholm et al. encuentran que el establecimiento de una unidad de cuidados farmacéuticos para pacientes cardiovasculares generó un 66% de intervenciones significativas y un 4% de extremadamente significativas. Los mismos encuentran también un ahorro en el gasto de medicamentos de dichos pacientes debido a esta intervención, pero no está claro si se consideraron en dicho cálculo los costes de establecimiento y operación de dicha unidad.

Leape et al. encuentran que la participación de los farmacéuticos en las unidades de cuidados intensivos redujo los errores en un 66%, mientras que se mantiene estadísticamente sin cambios en una unidad de control.

Como conclusión, los estudios sobre prevención de errores de medicación muestran que se evitan efectos adversos, muchos de ellos severos sobre los pacientes. Con respecto al impacto económico, el estudio de Chisholm sugiere un ahorro de recursos. Sin embargo parece necesario integrar la información económica y clínica para derivar indicadores de coste efectividad completos. Debido al perfil de efectividad demostrado, es probable que muchas de estas tecnologías produzcan disminuciones de costes.

Coste-utilidad

Los estudios de coste-utilidad permiten analizar situaciones donde tanto la cantidad como la calidad de vida son importantes. Ambas dimensiones se combinan en el que se llama el año de vida ajustado por calidad (AVAC).

Los AVAC son una medida de años de vida pero con una corrección que ajusta por la valoración del sujeto de acuerdo a su estado funcional, emocional, etc. Los AVAC se expresan generalmente en una escala de 0 a 1, donde 1 indica el mejor estado de salud imaginable y 0 el estado muerte.

AVAC = Valoración estado de salud (0-1) x Tiempo en ese estado

Si un paciente vive un año en un estado de salud de nivel 1, dicho año se cuenta como 1 año de vida. A otro paciente que viva en un estado 2, que valora en 0,5 en la escala, se le considerará que vivió 0,5 AVAC. Habrá vivido un año real, pero el ajuste por calidad lo convierte en medio año de vida.

Los estudios de coste-utilidad pueden ser utilizados cuando los programas involucrados reúnen tanto efectos en mortalidad y morbilidad. Los errores de medicación presentan una combinación de efectos en mortalidad y morbilidad y por lo tanto pueden ser analizados bajo este tipo de análisis. La medición de la calidad de vida logra capturar dimensiones de valor importantes para los pacientes y que pueden no verse reflejadas en indicadores clínicos como vidas salvadas.

La calidad de vida que se toma en cuenta se relaciona con varios dominios. Entre ellos pueden estar: salud física, funcionamiento social, salud mental y autopercepción.

Los AVAC pueden medirse de dos maneras. Por un lado pueden utilizarse técnicas psicométricas o económicas que hacen su calidad de vida a los pacientes. Por otro lado, se puede optar por requerir al paciente solamente una descripción de su estado y utilizar las valoraciones de dichos estados de vida previamente realizadas por una muestra representativa de la población general.

Las figuras 6, 7 y 8 ilustran diversas situaciones que pueden darse en el caso de analizar con AVAC los errores de medicación.

En el primer ejemplo, se compara la calidad de vida de dos pacientes. Ambos comienzan con una disminución en su calidad de vida que lleva a su hospitalización (curva en negro). En su hospitalización, ambos estabilizan primero su calidad de vida (línea negra horizontal). Luego, el paciente en curso normal la mejora gracias a una intervención y la mantiene, hasta que muere 10 años después. El otro paciente experimenta una pérdida adicional de calidad de vida debido a un error de medicación (curva de puntos). Finalmente logra ser estabilizado y recupera finalmente una calidad de vida igual a la del paciente que no experimentó la iatrogenia. El paciente 2 también muere a los 10 años. La pérdida de calidad de vida temporal del paciente 2 con respecto al paciente 1 está representada por el área inscrita bajo el rótulo "pérdida AVAC" (la diferencia entre las dos áreas delimitadas por la curva curso normal y error reparado). La misma no ha llegado a ser significativa pues ha durado sólo 3 días. Sin embargo, pueden existir costes significativos debido a ese error de medicación.

En el segundo caso, el primer paciente sigue el curso normal luego de la hospitalización. El paciente 2 sufre una iatrogenia por medicamentos de tipo permanente. Su calidad de vida no sólo no se recupera a su estado anterior sino que resulta permanentemente dañada. El área de pérdida de calidad de vida es mucho mayor.

En el tercer caso, el paciente de curso normal se compara con un paciente que sufre un error de medicación fatal. La pérdida de calidad de vida es máxima en este caso, debido a que el paciente 2 recibe una valoración de tiempo 0 (estado muerte) mientras que el paciente 1 ha restablecido su funcionamiento.

Supongamos que un estudio de coste-utilidad comparara una situación

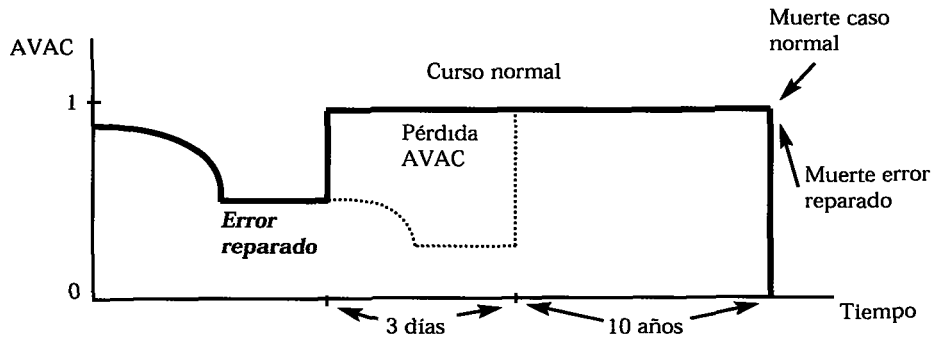


Figura 6. Calidad de vida con error sin consecuencias permanentes.

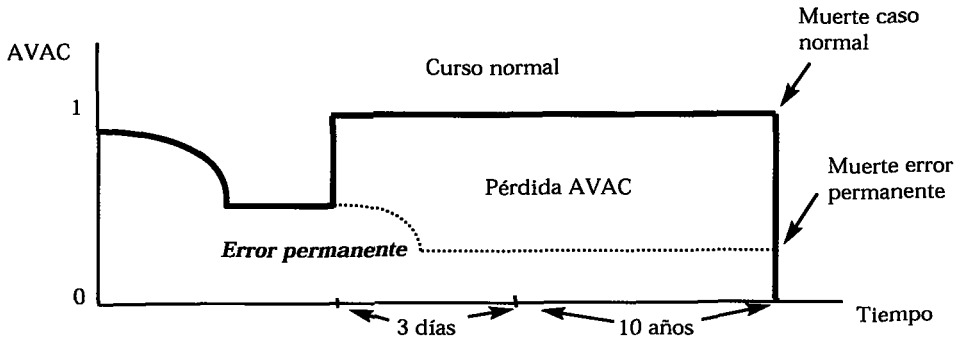


Figura 7. Calidad de vida con error permanente.

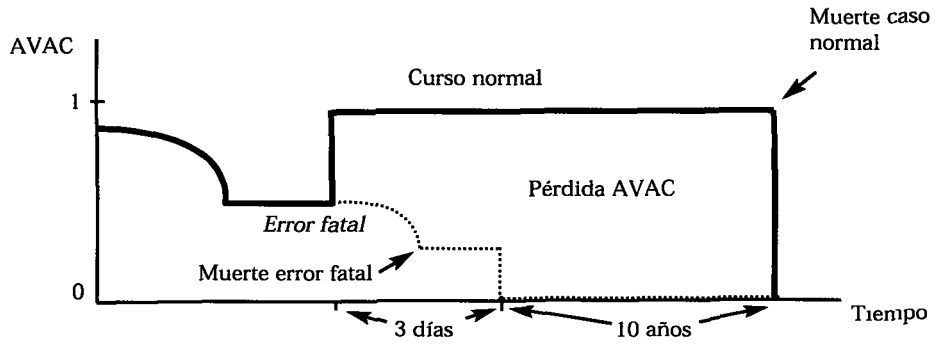


Figura 8. Calidad de vida con error fatal.

donde se producen estos 3 casos descritos con una alternativa preventiva donde se evitaran estos 3 casos (es decir, los 3 pacientes lograran evitar las iatrogenias). Los beneficios adicionales en calidad de vida de la intervención serían la suma de las 3 áreas que antes contaban como una pérdida. Deberían también considerarse ahorros en costes de atención médica por no tener que invertir recursos en la solución de los errores. Los costes de la intervención serían los derivados del programa que considerase, por ejemplo, los costes de instalación y mantenimiento de un programa de prescripción por ordenador.

Como en el caso de los estudios de coste-efectividad, es importante evitar la doble cuenta de costes. Los costes de morbilidad y de mortalidad pueden incorporarse en la unidad de efecto o considerarse en unidades monetarias.

Lo importante es plantear correctamente el problema y no realizar una doble cuenta. Gold et al. recomiendan capturar los efectos de costes indirectos en el indicador de AVAC pertinente.

El análisis coste-utilidad en este caso de errores de medicación casi necesariamente tomará una perspectiva social o por lo menos del sistema de salud en su conjunto. Esto es así debido a que los efectos de calidad de vida significativos excederán el tiempo de estancia en el hospital.

Coste-beneficio

El análisis de coste-beneficio estima tanto los costes como los beneficios en unidades monetarias. Este tipo de análisis es común para el estudio de proyectos de inversión privados o públicos en diversas áreas de la economía.

En el área salud, es utilizado en el análisis de proyectos de inversión privados. En este caso, el análisis se reduce a considerar los beneficios dados por ingresos (ej. ventas) o por ahorros de costes de operación.

Los costes serán los derivados de inversión, operación y mantenimiento del programa. Por ejemplo, David Bates afirma que la instalación de un sistema de prescripción por ordenador en el "Brigham's and Women's Hospital" significó una inversión de 1,5 millón de dólares y requiere gastos operativos por 500 mil dólares anuales. A su vez, generaría ahorros de entre 5 y 10 millones de dólares anuales.

Este tipo de estudios es de utilidad para demostrar a los administradores el valor de los servicios de farmacia. El ejemplo de la vancomicina anteriormente mencionado (que detecta costes adicionales de 50.000 dólares) también podría considerarse así, aunque en dicho caso no está claro si los costes del sistema de detección de acontecimientos adversos fueron considerados.

En el campo de la valoración de intervenciones considerando los efectos para la sociedad en su conjunto, el análisis de coste-beneficio también puede utilizarse. La medición de beneficios debería realizarse con la técnica de valoración contingente. La misma busca capturar el valor de la intervención para un paciente en unidades monetarias planteando al paciente en una situación hipotética donde el pro-

grama considerado pueda ser valioso para el sujeto. Es importante tener en cuenta que las consecuencias a medir exceden los efectos en la producción y que buscan capturar las mismas dimensiones de valor integrales que en el análisis de coste-utilidad.

Dependiendo de las dimensiones de valor que el indicador capture, será necesario considerar en un cálculo aparte determinados costes, como por ejemplo los de producción.

Existen controversias sobre la medición de beneficios en unidades monetarias que el lector interesado puede seguir en Drummond et al. Bien planteada, la técnica es de utilidad para demostrar el valor de las intervenciones sanitarias.

CONCLUSIONES

El presente capítulo analiza las interacciones entre farmacoeconomía y errores de medicación.

Central a esta problemática es el análisis de las estrategias para enfrentar el problema de los errores médicos en general y de medicación en particular.

Bates afirma sobre la difusión de la tecnología en errores de medicación: "Las herramientas que están disponibles actualmente deberían ser utilizadas en los hospitales ...

Dado el potencial impacto de estas tecnologías, su difusión es sorprendentemente lenta. Una razón ha sido la falta de investigación que demuestre cuánta diferencia puede hacer la tecnología. La financiación y el soporte de los fabricantes para dicha investigación han sido escasos.

Otra razón más importante es la falta de demanda desde la industria del cuidado de la salud. La seguridad no ha sido una prioridad importante en medicina, en parte debido a que el problema es considerado de poca importancia ...

Afortunadamente, la preocupación pública sobre el tema es sustancial y creciente, y la industria de la salud está comenzando a tomar un más activo interés".

En conclusión:

Los errores de medicación producen significativas consecuencias sanitarias y económicas.

Los errores de medicación pueden analizarse con técnicas farmacoeconómicas. Dependiendo del contexto, pueden utilizarse herramientas de coste-efectividad, coste-utilidad o coste-beneficio.

La bibliografía en la materia es escasa, especialmente en el área de evaluaciones económicas completas. La evidencia de efectividad y costes sugiere que las opciones de intervención serían dominantes sobre las opciones de no intervención, aunque esta es una cuestión empírica que dependerá de la intervención en especial a analizar.

Existe la necesidad de evaluar las intervenciones en errores de medicación para una mayor y adecuada difusión de las intervenciones que aporten mayor valor clínico-económico.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Genis Carrasco y a Enrique Lacasa por sus aclaraciones en la corrección de este capítulo.

BIBLIOGRAFIA

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (Eds) To Err is Human: Building a Safer Health System, Committee on Quality of Health Care in America, "Institute of Medicine http://www.nap.edu/books/0309068371/html/, Noviembre 1999.
2. Report of the Quality Interagency Coordination Task force to the President, http://www.ismp.org/
3. Drummond M, O'Brien B, Stoddard GL, Torrance W. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes, Oxford, Oxford University Press. 1997.
4. Glossary of Terms Used in Health Economics, and Pharmacoeconomic and Quality-of-Life Analyses, PharmacoEconomics, http://www. adis. com/
5. Cohen MR, Testimony Before the Committee on Health, Education, Labor and Pensions United States Senate, Hearing on Medical Errors: Understanding Adverse Drug Events, http://www.ismp.org/, Febrero de 2000.
6. ASHP Guidelines.Preventing medication errors in Hospitals, http.//www.ashp.org/BestPractices/MedMis/Guide/preventing.pdf.
7. Luce BR, Manning WG, Siegel JE, et al. Estimating Costs in Cost-effectiveness analysis. In Gold M, Russell MW, Siegel J, Weinstein M, (eds). Cost-effectiveness in health and medicine. Oxford Univ. Press. New York.1996
8. Russell LB, Siegel JE, Daniels N, et al. Cost-effectiveness analysis as a guide to resource allocation in health: roles and limitation. In Gold M, Russell MW, Siegel J, Weinstein M, (eds). Cost-effectiveness in health and medicine. Oxford Univ. Press. New York. 1996
9. Brennan TA, Leape LL, Laird N, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. N Engl J Med 1991;324:370-376.
10. Johnson WG, Brennan TA, Newhouse JP, et al. The economic consequences of medical injuries. Implications for a no-fault insurance plan. JAMA 1992;267:2487-2492.
11. Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, et al. Incidence and types of adverse events and negligent care in Utah and Colorado, Med Care 2000;38:261-271.
12. Thomas EJ, Studdert DM, Newhouse JP, et al. Costs of medical injuries in Utah and Colorado. Inquiry 1999;36:255-264.
13. Lazarou J, Pomeranz B, Corey PN. Incidence of Adverse Drug Reactions in Hospitalized Patients. JAMA 1998; 279: 1200-1205.
14. Classen DC, Pestotnik SL, Evans RS, et al. Adverse drug events in hospitalized patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality JAMA 1997;277: 301-306.
15 Bates DW, Spell N, Cullen DJ, et al. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. Adverse Drug Events Prevention Study Group JAMA 1997, 277:307-311.
16. Johnson JA, Bootman JL. Drug-related morbidity and mortality. A cost-of-illness model. Arch Intern Med 1995;155:1949-1956.
17. Tissot E, Cornette C, Demoly P, et al. Medication Errors at the Administration Stage in an Intensive Care Unit. Intensive Care Med 1999;25:353-359
18. Towse A, Danzon P. Medical negligence and the NHS· an economic analysis. Health Econ 1999 ;8:93-101.
19. Bates DW, Teich JM, Lee J, et al. The Impact of Computerized Physician Order Entry on Medication Error Prevention. J Am Med Inform Assoc 1999;6:313-321.
20. Chisholm MA, Pittman DG, Longley JM, et al. Implementation of pharmaceutical care in acute medical cardiovascular patients. Hosp Pharm. 1995;30:572-578.

21. Leape LL, Cullen DJ, Clapp MD, et al. Pharmacist participation on physician rounds and adverse drug events in the intensive care units. JAMA 1999;282:267-270.
22. Gerlin A. Curing a culture of its denial, The Inquirer 1999, http://www.health.philly.com
23. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals, BMJ 2000; 320:788-791. http://www.bmj.com/cgi/content/full/320/7237/788.