

Original

# Impacto económico de los eventos adversos en los hospitales españoles a partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos

Natalia Allué<sup>a,b,c,d</sup>, Pietro Chiarello<sup>a,b,d</sup>, Enrique Bernal Delgado<sup>e,f</sup>, Xavier Castells<sup>b,f</sup>, Priscila Giraldo<sup>b</sup>, Natalia Martínez<sup>e</sup>, Eugenia Sarsanedas<sup>g</sup> y Francesc Cots<sup>a,b,f,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Control de Gestión, Hospital del Mar–Parc de Salut MAR, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Epidemiología y Evaluación, IMIM (Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques), Barcelona, España

<sup>c</sup> Unidad Docente de Medicina Preventiva y Salud Pública Hospital del Mar–Universitat Pompeu Fabra, Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España

<sup>d</sup> Programa de doctorado en Salud Pública, Departament de Pediatria, d'Obstetrícia i Ginecologia i de Medicina Preventiva, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

<sup>e</sup> Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (ISS Aragón), Zaragoza, España

<sup>f</sup> Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas (REDISSEC), España

<sup>g</sup> Servicio de Documentación Clínica, Hospital del Mar–Parc de Salut MAR, Barcelona, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 1 de marzo de 2013

Aceptado el 3 de junio de 2013

On-line el 3 de diciembre de 2013

### Palabras clave:

Evaluación económica

Calidad asistencial

Eventos adversos

Impacto económico

Indicadores de seguridad de los pacientes

### Keywords:

Economic evaluation

Quality of care

Adverse events

Economic impact

Patient safety indicators

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la incidencia y los costes de los eventos adversos presentes en el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) en los hospitales españoles en el período 2008–2010.

**Método:** Estudio retrospectivo que estima el coste incremental por episodio, según la presencia de eventos adversos. El coste se obtiene de la Red Española de Costes Hospitalarios (RECH), creada a partir de los registros de costes por paciente basados en actividades y CMBD. Los eventos adversos se han identificado mediante Indicadores de Seguridad del Paciente (validados en el Sistema Sanitario español) de la Agency of Healthcare Research and Quality, junto a indicadores del proyecto europeo EuroDRG.

**Resultados:** Se incluyen 245.320 episodios, con un coste de 1.308.791.871 €. Aproximadamente 17.000 episodios (6,8%) sufrieron un evento adverso, lo que representa un 16,2% del coste total. Los eventos adversos, ajustados por el Grupo Relacionado por el Diagnóstico, añaden un coste incremental medio que oscila entre 5.260€ y 11.905€. Seis de los diez eventos adversos con mayor coste incremental son posteriores a intervenciones quirúrgicas. El coste incremental total de los eventos adversos es de 88.268.906€, un 6,7% adicional del total del gasto sanitario.

**Conclusiones:** Valorando su impacto, los eventos adversos representan relevantes costes que pueden revertirse en mejora de la calidad y la seguridad del sistema de salud.

© 2013 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Assessing the economic impact of adverse events in Spanish hospitals by using administrative data

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the incidence and costs of adverse events registered in an administrative dataset in Spanish hospitals from 2008 to 2010.

**Methods:** A retrospective study was carried out that estimated the incremental cost per episode, depending on the presence of adverse events. Costs were obtained from the database of the Spanish Network of Hospital Costs. This database contains data from 12 hospitals that have costs per patient records based on activities and clinical records. Adverse events were identified through the Patient Safety Indicators (validated in the Spanish Health System) created by the Agency for Healthcare Research and Quality together with indicators of the EuroDRG European project.

**Results:** This study included 245,320 episodes with a total cost of 1,308,791,871€. Approximately 17,000 patients (6.8%) experienced an adverse event, representing 16.2% of the total cost. Adverse events, adjusted by diagnosis-related groups, added a mean incremental cost of between €5,260 and €11,905. Six of the 10 adverse events with the highest incremental cost were related to surgical interventions. The total incremental cost of adverse events was €88,268,906, amounting to an additional 6.7% of total health expenditure.

**Conclusions:** Assessment of the impact of adverse events revealed that these episodes represent significant costs that could be reduced by improving the quality and safety of the Spanish Health System.

© 2013 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La seguridad clínica, entendida como la minimización de eventos adversos atribuibles a los cuidados recibidos por los pacientes,

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fcots@parcdesalutmar.cat (F. Cots).

y potencialmente prevenibles, se ha convertido en un componente esencial de la calidad de los servicios sanitarios. La compleja práctica y el entramado organizativo actual son, a menudo, factores predisponentes de mala calidad asociada a problemas de seguridad clínica<sup>1</sup>. Prueba fehaciente de su impacto es el esfuerzo mundial dedicado al análisis de los riesgos y de las causas de la falta de seguridad, así como a la implementación de estrategias para la seguridad del paciente<sup>2,3</sup>. Más recientemente, el foco de atención se ha centrado en el impacto de la falta de calidad asociada a eventos adversos potencialmente evitables, en términos de gasto sanitario también evitable.

Varios estudios, como los realizados en la Unión Europea<sup>4-6</sup>, Canadá<sup>7</sup>, Australia<sup>8</sup> y Bélgica<sup>9</sup>, han evaluado el incremento de costes asociado a los eventos adversos hospitalarios, los cuales tienen una incidencia que en la literatura oscila entre un 2,9% y un 16,9% de las asistencias sanitarias y suponen un incremento en el coste del episodio de un 9,6%<sup>6</sup> a un 25%<sup>9,10</sup>. Estos estudios utilizaron, por episodio, el «coste basado en actividades» (aunque mayoritariamente han usado técnicas indirectas, como el *cost-to-charge*) y sistemas de información al alta como *Inpatient Dataset*, que permite la agrupación mediante Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD).

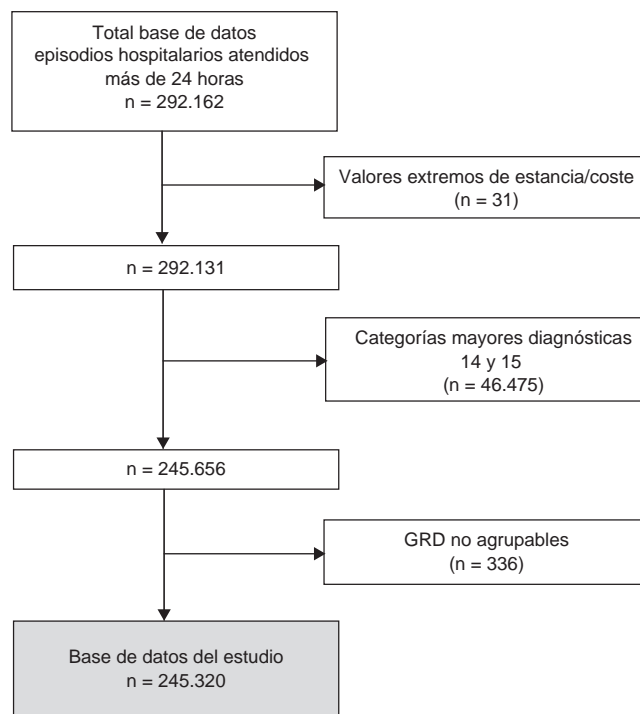
La existencia en España de fuentes de información semejantes y consolidadas permite replicar estudios internacionales y aportar información que relacione el coste por episodio con características demográficas y clínicas del paciente<sup>11-13</sup>. Sin embargo, su estudio se ha limitado a la valoración de servicios hospitalarios concretos o a determinados grupos de pacientes<sup>14,15</sup>, y no se dispone de estudios publicados realizados sobre el conjunto de pacientes atendidos en un hospital. Otras metodologías han mostrado una incidencia de eventos adversos en España congruente con las publicaciones internacionales<sup>1,14,15</sup>. Sin embargo, no consta evidencia para España del impacto que los eventos adversos tienen en los costes sanitarios.

Por ello, en el presente trabajo se plantea evaluar el impacto económico de la incidencia de eventos adversos en la atención hospitalaria española. Asimismo, se pretende identificar las patologías y los procedimientos en que los eventos adversos suponen un mayor incremento de costes y determinar aquellos con un mayor impacto en los costes de la asistencia hospitalaria.

## Métodos

Estudio retrospectivo realizado a partir de los datos al alta de pacientes atendidos mediante ingreso (incluyendo las urgencias con una estancia superior a 24 h) en los hospitales pertenecientes a la Red Española de Costes Hospitalarios (RECH)<sup>16</sup> entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2010. En total se analizó una base de datos de 292.162 altas hospitalarias, con sus correspondientes variables demográficas y clínicas, y el coste por episodio.

Para el presente estudio se ha utilizado la base de datos creada por la RECH<sup>16</sup>, formada por 12 hospitales españoles (Hospital de Oriente, Asturias; Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Cantabria; Hospital Universitario Comarcal de Laredo, Cantabria; Hospital Universitario de Sierrallana, Cantabria; Hospital de Hellín, Castilla-La Mancha; Hospitales del Parc de Salut MAR: Hospital del Mar y de l'Esperança, Cataluña; Hospital Clínic, Cataluña; Hospital de Palamós, Cataluña; Hospital de Sant Pau, Cataluña; Hospital de San Pedro, La Rioja; Hospital 12 de Octubre, Madrid; Fundación Hospitalaria de Calahorra, La Rioja) que incluyen todos los niveles de especialización hospitalaria del Sistema Nacional de Salud. Esta base de datos, organizada en el marco del proyecto europeo sobre costes por GRD (EuroDRG)<sup>17</sup>, es la primera iniciativa en España de información de coste por paciente, basada en sistemas de coste (*full-costing*) consolidados y que imputan los costes basándose en actividades<sup>18</sup>.



**Figura 1.** Selección de la muestra de estudio, de los episodios atendidos más de 24 horas y posteriormente dados de alta en los hospitales de la Red Española de Costes Hospitalarios<sup>16</sup> (2008-2010).

Se excluyeron del estudio los episodios con costes extremos (más de 184 días de estancia y coste por día superior al de un ingreso en una Unidad de Cuidados Paliativos<sup>17</sup>) y los correspondientes a las categorías mayores diagnósticas 14 y 15 (obstetricia y neonatología), al tratarse de episodios con eventos adversos sucedidos en el parto y reflejados en el ingreso materno, cuyo exceso de recursos se refleja totalmente o en parte en el ingreso del neonato, sin que puedan relacionarse ambos episodios con la actual estructura del CMBD. Por último, se excluyeron aquellos episodios con un GRD con códigos no incluidos en la clasificación APR v.24 (fig. 1). Tras las exclusiones se analizó una base de datos formada por 245.320 episodios hospitalarios.

## Variables de estudio

La variable resultado del estudio fue el coste total por episodio, obtenido del sumatorio de los costes de planta, de bloque quirúrgico, médico, unidad de cuidados intensivos, prótesis, farmacia, laboratorio, anatomía patológica, imagen y pruebas.

La principal variable explicativa del estudio fue la presencia (o ausencia) de eventos adversos. Se definió como evento adverso «aquel accidente imprevisto o inesperado recogido en el CMBD-AH, que se deriva de la asistencia sanitaria y no de la enfermedad basal del paciente, y que ha causado lesión y/o incapacidad y/o prolongación de la estancia y/o defunción»<sup>19</sup>. Operativamente se utilizaron el conjunto de Indicadores de Seguridad del Paciente (PSI), de acuerdo con las definiciones de la Agency for Healthcare Research and Quality y posteriores validaciones para el contexto español<sup>20-22</sup>, y los eventos adversos identificados con el proyecto europeo EuroDRG<sup>17</sup>, que incluyen los relacionados con prótesis articulares, infecciones de herida quirúrgica e infecciones del tracto urinario. Esta metodología identifica eventos adversos de la atención sanitaria prevenibles, y no el global de complicaciones

debidas a la asistencia sanitaria que puedan sufrir los pacientes.

Entre las variables de ajuste propias de los pacientes se utilizaron la edad en años, el sexo y la complejidad del episodio, según el grupo GRD al cual se asigna cada episodio a partir de la versión GRD-APR v.24. Finalmente, se utilizó la variable de comorbilidad Índice de Elixhauser, creada a partir de un índice sintético sobre la base del sumatorio de los coeficientes de las comorbilidades de Elixhauser extraídos de Modelos Lineales Generalizados (MLG) con cada una de las 30 comorbilidades de Elixhauser, ajustadas por APR-GRD v.24, y con el logaritmo del coste total como variable respuesta<sup>23</sup>. Para ello se utilizaron los coeficientes positivos y significativos, creando posteriormente una puntuación para cada episodio.

Por último, como variables de ajuste definitorias de las características de la asistencia se utilizaron el año (variable categórica con las categorías 2008, 2009, 2010), el hospital de ingreso (variable categórica numérica), el tipo de admisión (variable categórica con las categorías urgente, programado, desconocido) y el tipo de alta (variable categórica con las categorías domicilio, traslado a otro hospital de agudos, otros destinos y defunción).

#### Análisis estadístico

Se describieron las diferencias en las características de los episodios analizados, así como el coste total, en función de la existencia o la ausencia de eventos adversos. A continuación se obtuvo el coste incremental total de los eventos adversos por episodio, que es función del coste total de cada episodio con eventos adversos y del coste medio del GRD correspondiente sin eventos adversos. Además, se calculó el coste incremental total de eventos adversos por GRD, y el coste incremental medio por GRD mediante las siguientes fórmulas:

Coste incremental por episodio con EA (ij)

$$= \text{Coste total episodio con EA (ij)} - \text{Coste medio GRD sin EA (ij)}$$

Coste incremental total (ij)

$$= \sum_{i=1}^n \text{Coste incremental por episodio con EA (ij)}$$

Coste incremental medio por GRD (ij)

$$= \frac{\sum_{i=1}^n \text{Coste incremental por episodio con EA (ij)}}{\sum_{j=1}^n \text{GRD (j)}}$$

donde *i* es un episodio y *j* es el GRD.

**Tabla 1**  
Análisis descriptivo de los episodios atendidos más de 24 horas y posteriormente dados de alta en los hospitales de la Red Española de Costes Hospitalarios<sup>16</sup>, según hayan padecido o no un evento adverso a raíz de la atención sanitaria (2008-2010)

Variables	Sin evento adverso Media (DE)	Con evento adverso Media (DE)	Total Media (DE)
Edad (años)	59,4 <sup>a</sup> (23,4)	68,3 <sup>a</sup> (19,5)	60,0 (23,3)
Estancia (días)	7,5 <sup>a</sup> (8,9)	17,8 <sup>a</sup> (19,0)	8,2 (10,3)
Coste total (euros)	4.797 <sup>a</sup> (6.197)	12.662 <sup>a</sup> (18.081)	5.335 (7.879)
Índice de Elixhauser	1,8 <sup>a</sup> (1,8)	2,4 <sup>a</sup> (1,8)	1,9 (1,8)
Sexo			
Hombre, n (%)	123.749 <sup>a</sup> (54,1)	8.081 <sup>a</sup> (48,2)	131.830 (53,7)
Mujer, n (%)	104.789 <sup>a</sup> (45,9)	8.701 <sup>a</sup> (51,8)	113.490 (46,3)
Admisión urgente	130.746 <sup>a</sup> (57,2)	11.523 <sup>a</sup> (68,7)	142.269 (58,0)
Defunción	8.023 <sup>a</sup> (3,5)	2.404 <sup>a</sup> (14,3)	10.427 (4,3)
Total	228.538 (93,2)	16.782 (6,8)	245.320 (100)

DE: desviación estándar.

<sup>a</sup> Diferencias estadísticamente significativas entre los episodios con y sin evento adverso ( $p < 0,01$ ).

Seguidamente se ajustaron los MLG con el logaritmo del coste total como variable respuesta y los eventos adversos como principal variable explicativa. Los modelos se ajustaron por comorbilidad, GRD, año, hospital, sexo, edad, admisión urgente y defunción, tras comprobar la no correlación entre las variables de ajuste.

Se ajustaron tres modelos que aportaban información complementaria sobre el exceso de coste atribuible a los eventos adversos: a) modelo con el total de episodios; b) modelo con los GRD seleccionados que explican el 90% del coste incremental total, y c) modelo con los 10 GRD con más coste incremental total.

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico PASW Statistics 18, y los MLG con STATA 8.0 ( $p < 0,05$ ).

La base de datos de la RECH está enmascarada con un código identificador de cada episodio, que garantiza la confidencialidad de los datos exigida por la legislación española (Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal).

#### Resultados

El conjunto de episodios incluidos en la base de datos tiene un coste total de 1.308.791.871 € distribuidos en los 245.320 episodios que se atendieron en la RECH en el período 2008-2010. De estos episodios, 16.782 (6,8%) sufrieron algún evento adverso a consecuencia de la atención asistencial. Un 6,1% sufrieron un único evento, mientras que un 0,6% sufrieron dos y un 0,1% sufrieron tres o más. Los pacientes con eventos adversos tenían mayor edad, mayor estancia hospitalaria y mayor comorbilidad. La proporción de mujeres con eventos adversos fue más alta que la de los hombres (52,1% frente a 45,9%). El 14,3% de los pacientes que sufrieron un evento adverso murieron, frente a un 3,5% de los que no los presentaron. El porcentaje de ingreso hospitalario urgente fue mayor en los pacientes que sufrieron eventos adversos: 68,7% frente a 57,2%. En cuanto al consumo de recursos, el coste medio en los pacientes con eventos adversos fue superior al de aquellos que no los sufrieron (12.662 € frente a 4.797 €) (tabla 1). Los episodios con eventos adversos (6,8%) suponen un 16,2% del gasto sanitario del total de la base de datos, y suponen un total de 212.501.255 €.

En la tabla 2 se observa la incidencia de eventos adversos y su impacto en el coste. Entre los episodios con un único evento, los más frecuentes fueron la infección del tracto urinario (2,81%) y la hemorragia o el hematoma posquirúrgico (1,09%). Sin embargo, los eventos adversos con mayor impacto en los costes son la infección por la atención sanitaria o sepsis (el 64,2% del coste de los episodios se debe a los eventos adversos) y las complicaciones de prótesis (52,6%). Destaca que seis de los diez eventos adversos con mayor coste incremental total estén asociados a actos quirúrgicos. Por otra parte, se observa que cuanto mayor es el

**Tabla 2**Eventos adversos con mayor coste incremental, según el número de eventos adversos y estratificado por el grupo relacionado con el diagnóstico. Red Española de Costes Hospitalarios<sup>16</sup> (2008-2010)

	Nº casos con eventos adversos	Incidencia de eventos adversos	Coste incremental medio (€)	Coste incremental total respecto al coste total de los episodios <sup>a</sup> (%)	Coste incremental total (€)	
<i>Un evento adverso</i>						
1	Infección del tracto urinario	6.885	2,81%	2.159	29,7%	14.866.626
2	Fallo respiratorio posquirúrgico	1.251	0,51%	11.107	41,6%	13.894.604
3	Infección de herida quirúrgica	1.200	0,49%	9.657	52,5%	11.588.004
4	Hemorragia o hematoma posquirúrgico	2.686	1,09%	3.498	31,5%	9.396.063
5	Infección por la atención sanitaria (sepsis)	164	0,07%	11.637	64,2%	1.908.511
6	Úlcera por decúbito	726	0,30%	2.577	36,8%	1.871.090
7	Complicación prótesis EuroDRG	243	0,10%	7.024	52,6%	1.706.857
8	Trombosis venosa profunda o tromboembolia pulmonar posquirúrgica	213	0,09%	7.646	48,7%	1.628.540
9	Neumotórax iatrogénico posquirúrgico	161	0,07%	6.695	42,7%	1.077.842
10	Punción accidental o laceración posquirúrgica	250	0,10%	4.026	36,3%	1.006.417
Total		14.978	6,11%	4.047	37,1%	60.622.128
<i>Dos eventos adversos</i>						
Total		1.526	0,62%	13.659	54,3%	20.843.778
<i>Tres o más eventos adversos</i>						
Total		278	0,11%	24.471	64,7%	6.803.001
Total		16.789	6,84%	5.260	41,5%	88.268.906

<sup>a</sup> Cálculo obtenido a partir de la diferencia entre el coste total de los episodios, ajustados por GRD, y el coste incremental total de los eventos adversos.

número de eventos adversos en el episodio asistencial mayor es el impacto del coste incremental; así, en los episodios con un único evento el impacto del coste incremental fue del 37,1%, asciende al 54,3% con dos eventos y al 64,7% con tres o más eventos.

En la [tabla 3](#) se muestran, estratificando por GRD, el coste incremental medio y el coste total atribuible a la presencia de eventos adversos, agrupados en tres subconjuntos: 1) global de los pacientes, 2) episodios agrupados en los GRD que explican el 90% del coste incremental total de la base de datos, y 3) episodios agrupados en los 10 GRD con más coste incremental total. Así:

- 1) En el global de los pacientes, el coste medio sin eventos adversos es de 4.797 €, y el coste incremental medio que generan los eventos adversos por GRD es de 5.260 €. Estas cifras suponen un coste incremental total de 88.268.906 €, lo que representa un 6,7% del coste del total de la asistencia registrada en nuestro trabajo (1.308.791.871 €).
- 2) En los episodios agrupados en los GRD que explican el 90% del coste incremental total (164.701 pacientes con una incidencia de eventos adversos de 7,7%) se observa un coste incremental total de 79.359.835 € (coste incremental medio de 6.220 €). Este coste representa un 8,2% del coste total de los pacientes de este grupo.
- 3) En el caso de los diez GRD con mayor coste incremental total (12.873 pacientes con una incidencia de eventos adversos del 17,9%), el coste incremental medio de los eventos adversos por GRD es de 11.905 € y el coste incremental total es de 27.406.477 € (el 15,4% del coste de estos mismos episodios). Más específicamente, el coste incremental medio oscila entre 6.351 € en el GRD 173 (Otros procedimientos vasculares) y 23.372 € en el DRG 021 (Craneotomía excepto por traumatismo). En cuanto a su contribución al coste total, el coste incremental atribuible a la presencia de eventos adversos en este subgrupo de GRD oscila entre el 5,9% en el GRD 301 (Sustitución articular de cadera) y el 27,3% en el GRD 260 (Procedimientos mayores sobre páncreas, hígado y derivaciones).

En la [tabla 4](#) pueden verse los resultados de los MLG en los cuales se obtienen los costes incrementales que aportan los eventos

adversos. Tras el ajuste, los valores de coste incremental varían ligeramente con respecto a los valores no ajustados; así, el coste incremental ajustado atribuible a un evento adverso es de 5.526 € en el global de la base de datos, de 6.399 € en la agrupación de episodios en los GRD que explican el 90% del coste incremental total que aportan los eventos adversos, y de 10.838 € en los episodios de los diez GRD con mayor coste incremental.

## Discusión

Un 6,8% de los episodios atendidos presentaron algún evento adverso, y correspondieron a pacientes de mayor edad, con más comorbilidad, más días de estancia y mayor consumo de recursos. Los eventos adversos producen un coste incremental medio entre 5.260 € y 11.905 € según el tipo de evento, lo que supone entre el 6,7% y el 15,4% del coste total de los correspondientes episodios. Las patologías o intervenciones con eventos adversos con mayor coste incremental total son los procedimientos del intestino delgado y grueso, y los procedimientos mayores sobre páncreas, hígado y derivación. Por otro lado, los eventos adversos con mayor impacto en los costes son la sepsis y la infección de la herida quirúrgica. Destaca que seis de los diez eventos adversos con mayor coste incremental total fueron eventos adversos asociados a actos quirúrgicos.

La incidencia de eventos adversos concuerda con lo publicado en estudios nacionales e internacionales<sup>1,6,24</sup>, pero éste es el primer estudio que relaciona la incidencia y el coste incremental del total de los episodios atendidos en un conjunto de hospitales españoles, lo que permite comparaciones con estudios internacionales. A pesar de la dificultad de comparar costes entre países, un estudio realizado en Australia<sup>8</sup> cifra el coste incremental de los eventos adversos en 6.826 \$A (5.044 €), que es similar al intervalo de 5.260 € (estratificando por GRD) a 5.526 € (ajustando por los modelos) de nuestro estudio. En comparación con un estudio francés de metodología similar<sup>25</sup>, en el cual los eventos adversos generan un coste incremental medio que oscila entre 1.638 € (olvido de cuerpo extraño posquirúrgico) y 11.136 € (sepsis), nuestros resultados también se encontrarían en ese rango de coste incremental medio: entre 2.159 € (infección del tracto urinario) y 11.637 € (infección relacionada con catéter). Del mismo modo, nuestro trabajo presenta similares

**Tabla 3**  
Detalle de los grupos relacionados por el diagnóstico con mayor coste incremental atribuible a la presencia de eventos adversos mediante estratificación. Red Española de Costes Hospitalarios<sup>16</sup> (2008-2010)

	GRD	Descriptiva del GRD	Número de episodios	Incidencia de eventos adversos	Coste medio sin evento adverso	Coste incremental medio del evento adverso (€)	Porcentaje del coste incremental total de los eventos adversos en el total del coste <sup>a</sup>	Coste incremental total del evento adverso (€)
1	221	Procedimientos mayores de intestino delgado y grueso	3.223	25,0%	10.655	9.696	18,6%	7.824.714
2	021	Craneotomía excepto por trauma	926	20,2%	15.306	23.372	23,6%	4.370.632
3	260	Procedimientos mayores sobre páncreas, hígado y derivación	795	16,7%	9.555	21.450	27,3%	2.852.872
4	220	Procedimientos mayores sobre estómago, esófago y duodeno	769	21,1%	10.846	13.576	20,9%	2.199.298
5	301	Sustitución articulación cadera	3.939	6,3%	8.348	8.349	5,9%	2.070.649
6	163	Procedimientos sobre válvulas cardiacas sin cateterismo cardiaco	579	26,9%	23.003	12.980	13,2%	2.024.940
7	173	Otros procedimientos vasculares	1671	16,5%	11.026	6.351	8,7%	1.752.967
8	004	Traqueostomía, con ventilación mecánica de larga duración con procedimiento extensivo u oxigenación por membrana extracorpórea	101	93,1%	50.274	17.918	24,9%	1.684.320
9	440	Trasplante renal	469	28,8%	21.991	10.014	11,6%	1.351.833
10	950	Procedimiento extensivo sin relación con diagnóstico principal	401	25,9%	15.517	12.252	17,0%	1.274.253
Diez GRD con más coste incremental total			12.873	17,9%	11.181	11.905	15,4%	27.406.477
GRD que aportan el 90% del coste incremental total			164.701	7,7%	5.180	6.220	8,2%	79.359.835
Total de episodios			245.320	6,8%	4.797	5.260	6,7%	88.268.906

GRD: grupos relacionados por el diagnóstico.

<sup>a</sup> Cálculo obtenido a partir de la diferencia entre el coste total de los episodios, ajustados por GRD, y el coste incremental total de los eventos adversos.

resultados en cuanto al impacto del coste de los eventos adversos en el coste total de los episodios: varios estudios internacionales señalan que el gasto sanitario debido a los eventos adversos representaría entre un 15,7%<sup>8</sup> y un 25%<sup>9</sup> del total del gasto sanitario, cifra similar al 16,2% de nuestro estudio. Respecto a la mortalidad, del 14,3% en los pacientes con eventos adversos, cabe comentar que es superior a la encontrada en estudios nacionales<sup>1</sup> debido a la diferente metodología en la identificación de eventos adversos con que se estarían seleccionando los presentes en el CMBD, con consecuencias para el paciente como un mayor consumo de recursos o una mayor estancia.

Por su parte, el MLG (validado en el cálculo de costes<sup>26,27</sup>) estima un coste incremental similar al producido en la estratificación por GRD, lo cual sugiere la validez de la variable APR-GRD para realizar un estudio estratificado del impacto de los eventos adversos.

Respecto a las limitaciones metodológicas, las cautelas se centran exclusivamente en la identificación por exceso o defecto de eventos adversos, por cuanto la metodología de estimación de costes para cada episodio (*full costing* con costes basados en actividades) recoge con exhaustividad el conjunto de los costes atribuibles a la atención de cada episodio. Su validación se ha realizado en estudios previos<sup>11,28</sup>.

En cuanto a la identificación de eventos adversos, aunque se han seguido metodologías probadas internacionalmente<sup>29</sup> conviene señalar dos cautelas. En efecto, algunos eventos adversos pueden estar influidos por una infranotificación (p. ej., las infecciones hospitalarias), que tenderá a producir una estimación a la baja de la incidencia de eventos adversos en los episodios del estudio<sup>7,15,20</sup>. No obstante, este fenómeno, de ser importante, habrá afectado al coste medio incremental aumentando artificialmente el coste medio de los procesos catalogados como «con ausencia de eventos adversos», y representará una estimación conservadora del verdadero coste incremental. Del mismo modo, debe quedar constancia de que la metodología utilizada identifica eventos adversos de la atención sanitaria prevenibles (PSI), y no el global de los producidos por la asistencia sanitaria debido a dicha infranotificación, sin incluir, por ejemplo, los eventos adversos asociados al uso de medicamentos. Otra limitación es la inexistencia de un registro de condiciones presentes en el momento de admisión<sup>6</sup>. Esta clasificación inadecuada de los episodios con evento adverso, de ser muy frecuente, estaría infraestimando el coste medio de los episodios sin eventos y, en consecuencia, sobrestimando el coste incremental medio de los eventos adversos, como sería la infección del tracto urinario. Sin embargo, la infección urinaria, pese a su

**Tabla 4**  
Grupos relacionados por el diagnóstico con mayor coste incremental atribuible a la presencia de eventos adversos, ajustado mediante modelos lineales generalizados. Red Española de Costes Hospitalarios<sup>16</sup> (2008-2010)

	Coefficiente $\beta$	Exponencial ( $\beta$ )	Media sin evento adverso (€)	Media con evento adverso (€)	Coste incremental por evento adverso (€)
Diez GRD <sup>a</sup>	0,56 <sup>b</sup>	1,75	9.398	20.236	10.838
GRD seleccionados <sup>a</sup>	0,60 <sup>b</sup>	1,82	4.097	10.496	6.399
Total <sup>a</sup>	0,71 <sup>b</sup>	2,03	3.702	9.228	5.526

GRD: grupos relacionados por el diagnóstico.

<sup>a</sup> Ajustados por las variables comorbilidad (índice sintético de Elixhauser), APR-GRD v.24, año, hospital, sexo, edad, episodio urgente y muerte.

<sup>b</sup>  $p < 0,001$ .

gran incidencia, supone un coste incremental medio no muy alto. Esto supondría que las acciones de mejora en la seguridad del paciente deberían ir enfocadas hacia aquellos eventos adversos con menor incidencia, pero con mayor impacto en el consumo de recursos, como son las complicaciones protésicas y la infección de la herida quirúrgica.

El estudio presenta varias ventajas porque analiza el conjunto de la atención sanitaria provista por varios hospitales, con una muestra de considerable tamaño. Cabe añadir que por primera vez en España se utilizan como estrategia de estimación de coste hospitalario técnicas de *full costing*, cuando la práctica habitual son estimaciones indirectas con fuentes secundarias de estimación de precio. Además, es el primer trabajo en España que realiza una estimación del coste de la ausencia de calidad en el ámbito hospitalario con una metodología robusta y replicable (ha habido trabajos previos, pero realizados en contextos difícilmente adaptables al español).

En conclusión, este trabajo hace una estimación conservadora del coste oportunidad de no prevenir los eventos adversos, que puede extrapolarse a los 1.062.672.774 € anuales para el global de los episodios atendidos en el sistema español de salud. Esto representaría un 1,5% del gasto sanitario público español y un 3,0% centrándose en el gasto sanitario público español de hospitales de agudos<sup>30</sup>. Por ello, a pesar de infravalorar su frecuencia, los resultados obtenidos deben incentivar la implementación de estrategias de mejora de la seguridad y de la calidad del sistema español de salud.

#### ¿Qué se sabe sobre el tema?

La bibliografía internacional muestra un escaso número de estudios que determinen el impacto económico de los eventos adversos en el global de los pacientes atendidos en hospitales, y no hay ningún precedente de este tipo de estudios en nuestro ámbito nacional. Por ello, este trabajo se plantea determinar el impacto económico de la incidencia de eventos adversos en la atención hospitalaria española, así como identificar las patologías y procedimientos en que éstos suponen un mayor incremento de los costes y cuáles tienen más impacto en los costes de las asistencias hospitalarias.

#### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

El estudio añade una visión general del impacto económico de los eventos adversos que pueden identificarse mediante sistemas de información administrativos en una base de datos con un notable tamaño muestral. Se trata de un estudio basado en técnicas de *full costing* para la estimación de costes, y es el primer trabajo en España que estima el coste de la ausencia de calidad en el ámbito hospitalario con una metodología robusta y replicable. Los eventos adversos representan un relevante impacto económico que puede revertirse en mejora de la calidad y seguridad de nuestro sistema de salud.

#### Editor responsable del artículo

Miguel Ángel Negrín Hernández.

#### Contribuciones de autoría

N. Allué ha realizado la búsqueda bibliográfica, la concepción y el diseño del estudio, el análisis de los datos, la obtención de los resultados y la redacción del manuscrito. P. Chiarello ha realizado la limpieza de la base de datos y ha proporcionado soporte para el análisis estadístico, con revisión del texto en todo su proceso. E. Bernal y N. Martínez han colaborado en la redacción del

manuscrito y en la discusión de los resultados seleccionados para publicar. E. Sarsanedas ha participado en la definición de evento adverso y en cómo utilizar operativamente las distintas definiciones, seleccionando uno a uno los códigos diagnósticos introducidos en la definición. P. Giraldo ha participado en la revisión bibliográfica y en la recomendación de artículos ligados a la introducción, y ha realizado revisiones al texto escrito. X. Castells ha colaborado estrechamente en la discusión de los resultados y la lectura crítica del manuscrito. F. Cots ha supervisado cada avance en el artículo, desde la limpieza de la base de datos hasta la última versión del texto, y ha participado en el diseño del estudio, la concepción del trabajo y la aprobación de la versión final.

#### Financiación

Este artículo ha sido realizado gracias a la financiación del proyecto «Red Española de Costes Hospitalarios (RECH)» del programa EuroSalud del Ministerio de Ciencia e Innovación (4505006178), y del proyecto «El coste de los eventos adversos en los hospitales del Sistema Nacional de Salud», proyecto CoNoCE (Costes de la No Calidad en España), financiado por el Instituto de Salud Carlos III (FIS: PI11/01302).

#### Conflicto de intereses

Ninguno.

#### Agradecimientos

Los autores quieren mostrar un especial agradecimiento al grupo RECH (Red Española de Costes Hospitalarios: <http://www.rechosp.org/rech/cms/es/visión/152/1>) por la aportación de los datos para el estudio, y al grupo CoNoCE (Costes de la No Calidad en España: <http://www.rechosp.org/rech/mybox/cms/1801>) por el soporte metodológico y por ser este estudio la base de inicio del proyecto con el mismo nombre.

#### Bibliografía

1. Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remon C, Vitaller-Murillo J, et al. Incidence of adverse events related to healthcare in Spain: results of the Spanish National Study of Adverse Events. *J Epidemiol Commun Health.* 2008;62:1022-9.
2. Jha AK. Patient safety research: an overview of the global evidence. *Qual Saf Health Care.* 2010;19:42-7.
3. Morello RT, Lowthian JA, Barker AL, et al. Strategies for improving patient safety culture in hospitals: a systematic review. *BMJ Qual Saf.* 2013;22:11-8.
4. Lagoe RJ, Westert GP. Evaluation of hospital inpatient complications: a planning approach. *BMC Health Serv Res.* 2010;10:200.
5. Landrigan CP, Parry GJ, Bones CB, et al. Temporal trends in rates of patient harm resulting from medical care. *N Engl J Med.* 2010;363:2124-34.
6. Fuller RL, McCullough EC, Bao MZ, et al. Estimating the costs of potentially preventable hospital acquired complications. *Health Care Financ Rev.* 2009;30:17-32.
7. Baker GR, Norton PG, Flintoft V, et al. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *CMAJ.* 2004;170:1678-86.
8. Ehsani JP, Jackson T, Duckett SJ. The incidence and cost of adverse events in Victorian hospitals 2003-04. *Med J Aust.* 2006;184:551-5.
9. Pirson M, Martins D, Jackson T, et al. Prospective casemix-based funding, analysis and financial impact of cost outliers in all-patient refined diagnosis related groups in three Belgian general hospitals. *Eur J Health Econ.* 2006;7:55-65.
10. Ministerio de Sanidad y Consumo. Revisión bibliográfica sobre trabajos de costes de la «no seguridad del paciente». 2008. (Consultado el 17/5/2013.) Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/CostesNoSeguridadPacientes.pdf>
11. Cots F, Castells X, Mercade L, et al. Risk adjustment: beyond patient classification systems. *Gac Sanit.* 2001;15:423-31.
12. Cots F, Mercade L, Castells X, et al. Relationship between hospital structural level and length of stay outliers. Implications for hospital payment systems. *Health Policy.* 2004;68:159-68.
13. Varela J, Castells X, Riu M, et al. Impact of aging on hospital caseload. *Gac Sanit.* 2000;14:203-9.

14. Aranaz JM, Gea MT, Marín G. Acontecimientos adversos en un servicio de cirugía general y de aparato digestivo de un hospital universitario. *Cir Esp*. 2003;73:104–9.
15. Corral Baena S, Guerrero Aznar MD, Beltrán García M, et al. Utilización del CMBD como herramienta para la detección de acontecimientos adversos a medicamentos. *Farm Hosp*. 2004;28:258–65.
16. RECH, aplicación web. Red Española de Costes Hospitalarios. Disponible en: <http://www.rechosp.org>
17. Busse R, on behalf of the EuroD.R.G group. Do diagnosis-related groups explain variations in hospital costs and length of stay?—Analyses from the EURODRG Project for 10 episodes of care across 10 European countries. *Health Econ*. 2012;21:1–5.
18. Udpa S. Activity-based costing for hospitals. *Health Care Manag Rev*. 1996;21:83–96.
19. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med*. 1991;324:370–6.
20. Bernal-Delgado E, on behalf of the Atlas VPM group. Validation of patient safety indicators (PSIs) for the Spanish National Health System. Summary 2008. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2008.
21. Bernal-Delgado E, Abadía-Taira MB, García-Armesto S, et al. Validación de criterio de los indicadores de seguridad de pacientes (PSI). Documento de trabajo 2/2011, Atlas VPM. 2011. (Consultado el 28/2/2012.) Disponible en: <http://www.atlasvpm.org/avpm/nodoUser.navegar.do?idObjeto=50&hijos=462&indice=1&subindice=1&marcado=1&vienede=ppal>
22. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). AHRQ Quality Indicators. 2011. (Consultado el 28/2/2011.) Disponible en: <http://www.qualityindicators.ahrq.gov/index.htm>
23. Rivard P, Luther S, Christiansen C, et al. Using patient safety indicators to estimate the impact of potential adverse events on outcomes. *Medical Care Res Rev*. 2008;65:67–87.
24. Quan H, Sundararajan V, Halfon P, et al. Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data. *Medical Care*. 2005;43:1130–9.
25. Nestrigue C, Or Z. Estimation du surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France. Working paper 44, IRDES. 2012. (Consultado el 28/2/2012.) Disponible en: <http://www.irdes.fr/EspaceRecherche/DocumentsDeTravail/DT44EstimationSurcoutsEvenementsIndesSoinsHopital-France.pdf>
26. Rivard PE, Luther SL, Christiansen CL, et al. Using patient safety indicators to estimate the impact of potential adverse events on outcome. *Med Care Res Rev*. 2008;65:67–87.
27. Roberts RR, Scott RD, Hota B, et al. Costs attributable to healthcare-acquired infection in hospitalized adults and a comparison of economic methods. *Med Care*. 2010;48:1026–35.
28. Jackson T. Using computerised patient-level costing data for setting DRG weights: the Victorian (Australia) cost weight studies. *Health Policy*. 2001;56:149–63.
29. Atlas de variaciones en la práctica médica, Atlas VPM. 2011. (Consultado el 28/2/2012.) Disponible en: <http://www.atlasvpm.org/avpm/nodoUser.navegar.do?idObjeto=50&hijos=462&indice=1&subindice=1&marcado=1&vienede=ppal>
30. European Commission, Eurostat Expenditure of providers of health care by financing agents in health care, in millions. 2009. (Consultado el 10/1/2013.) Disponible en: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupModifyTableLayout.do>