
SISTEMAS DE AJUSTE DE RIESGO EN EVALUACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

*Informe de Evaluación de
Tecnologías Sanitarias N° 51
Madrid, Septiembre de 2007*



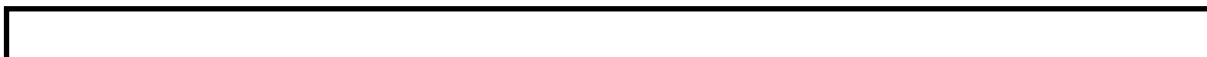
Instituto
de Salud
Carlos III

Ministerio de Sanidad y Consumo

A|e Agencia de Evaluación
I|S de Tecnologías Sanitarias



**SISTEMAS DE AJUSTE DE RIESGO EN EVALUACIÓN
DE SERVICIOS DE SALUD**



Informe de Evaluación de
Tecnologías Sanitarias N.º 51
Madrid, Septiembre de 2007

**Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS)
Instituto de Salud Carlos III
Ministerio de Sanidad y Consumo**

Sinesio Delgado, 6 - Pabellón 4
28029 MADRID (ESPAÑA)
Tels.: 91 822 78 40 - 91 822 78 00
Fax: 91 387 78 41

Catálogo general de publicaciones oficiales
<http://www.060.es>

Para obtener este informe de forma gratuita en internet (formato pdf):
http://www.isciii.es/jsps/organizacion/evaluacion_fomento/publicaciones_agencia/publicaciones.jsp

Edita: AGENCIA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS
Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Sanidad y Consumo

N.I.P.O.: 354-07-004-1
I.S.B.N.: 978-84-9546-338-8
Depósito Legal: M-36771-2007

Imprime: Rumagraf, S.A. Avda. Pedro Díez, 25. 28019 Madrid

Este documento es un Informe Técnico de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) del Instituto de Salud «Carlos III» del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Dirección AETS:

Antonio Sarría Santamera

Autores:

*Matilde Palma Ruiz
Juan Manuel Sendra Gutiérrez
Antonio Sarría Santamera*

Documentación:

Raimundo Alcázar Alcázar

Edición y difusión:

Antonio Hernández Torres

Para citar este informe:

Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS)
Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Sanidad y Consumo
Palma Ruiz M, Sendra Gutiérrez JM, Sarría Santamera A.
«Sistemas de Ajuste de Riesgo en Evaluación de Servicios de Salud»
Madrid: AETS - Instituto de Salud Carlos III, Madrid. Septiembre de 2007

Este texto puede ser reproducido siempre que se cite su procedencia.

Índice

	Pág.
RESUMEN	7
INAHTA STRUCTURED ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS	17
METODOLOGÍA	19
RESULTADOS	23
DISCUSIÓN	97
CONCLUSIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	105

Resumen

1. Objetivos

Explorar, identificar y exponer modelos de ajuste de riesgo originales generados con el fin de describir, evaluar y comparar la efectividad de los servicios de salud, y detectar aquellas áreas de la asistencia sanitaria donde podría resultar prioritario desarrollar sistemas o modelos de ajuste de riesgo.

2. Metodología

Se llevó a cabo una búsqueda de la literatura científica en la base de datos biomédica MEDLINE (1990-mayo de 2007). Además, se realizó una búsqueda manual para complementar la búsqueda bibliográfica. Los criterios de inclusión fueron: a) modelos que incluyen como variable dependiente resultados relacionados con el estado de salud en dos posibles dimensiones: resultados clínicos o resultados percibidos por el paciente; b) modelos que incluyen como variables independientes características de los pacientes; c) modelos desarrollados de forma original por los autores. Se excluyeron trabajos que presentan: a) modelos que incluyen como variable dependiente variables relacionadas con la utilización, duración y coste económico de los servicios sanitarios; b) modelos que incluyen como variables independientes exclusivamente características organizativas, estructurales, económicas o sociales; c) modelos desarrollados con fines comerciales; d) modelos en los que no se expliciten la metodología empleada, los indicadores del grado de ajuste, las fuentes de información utilizadas en su desarrollo y el perfil de la población de referencia establecido para su creación; e) modelos en los que no existe información mínima suficiente para describir las características básicas propuestas en una ficha resumen diseñada para este estudio; f) modelos ya elaborados y publicados previamente y que se aplican a nuevas bases de datos o fuentes de datos, incluidos los fines de validación; g) modelos que son versiones modificadas de modelos de ajuste ya construidos, que no aporten cambios en cuanto al diseño o a la introducción de nue-

vas variables. Se recogió información sobre: evento o variable dependiente, ámbito de aplicación (hospitalario, extrahospitalario, centros sociosanitarios), fuentes de información BDA, BDC (Bases de Datos Administrativas, Bases de Datos Clínicas), información recogida para el estudio, variables independientes, técnica estadística, ajuste y capacidad predictiva. Los modelos se clasificaron en genéricos, específicos de enfermedad, específicos de procedimiento, y específicos de unidades y procesos asistenciales.

3. Resultados

Se han identificado 103 publicaciones en las que se recogen modelos que cumplen los criterios de inclusión establecidos. Los modelos más frecuentes son específicos de procedimientos o patologías. La mortalidad es el resultado analizado con mayor frecuencia. El ámbito en el que se han construido con mayor frecuencia es el hospital, siendo las BDA y BDC y la regresión logística las fuentes de información y el método de análisis más común. Más del 60% de los modelos se han desarrollado a partir del año 2001. El país donde se han elaborado mayoritariamente estos modelos es Estados Unidos. La enfermedad coronaria y aspectos relacionados con la misma (infarto de miocardio, cirugía IAC, ICP) representa el problema de salud que con mayor frecuencia se aborda en los modelos analizados. La Unidad de Cuidados Intensivos es el área asistencial con mayor frecuencia de desarrollo de modelos.

4. Conclusiones

En los últimos años se está produciendo un importante incremento en el desarrollo de modelos de ajuste de riesgo. La principal limitación de este trabajo tiene que ver con una estrategia de búsqueda que permitiera identificar los estudios cuyo objetivo fuera la construcción de modelos de ajuste de riesgos. Algunos aspectos que habría que consi-

derar para el desarrollo de modelos en el futuro serían: buscar indicadores de resultados alternativos a la mortalidad, en áreas asistenciales extrahospitalarias, contruidos con una visión más integral de los servicios de

salud. Para maximizar el impacto de los modelos de ajuste de riesgo, su utilización debe realizarse en el contexto de programas integrados de evaluación y mejora de la calidad asistencial.

INAHTA Structured Abstract

TITLE: «RISK ADJUSTMENT SYSTEMS IN HEALTH SERVICES ASSESSMENT».

Author(s): Sendra-Gutiérrez JM, Palma M, Sarría-Santamera A. **Agency:** AETS (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias) (Spanish Health Technology Assessment Agency). **Contact:** Sarría-Santamera A. **Date:** September 2007. **Pages:** 116. **References:** 145. **Price:** 10 Euros. **Language:** Spanish. **English abstract:** Yes. **ISBN:** 978-84-9546-338-8. **Technology:** Models to assess outcomes of health care services. **MeSH keywords:** outcome assessment, risk adjustment.

Purpose of assessment: To explore, identify and show original risk adjustment models generated to describe, assess and compare the effectiveness of health care services, and to detect health services areas to priority targeting to develop risk adjustment models.

Methodology: Electronic databases Medline (1990-May 2007) were searched to identify studies eligible for this review. A manual search was also conducted. Inclusion criteria were: a) models which include as dependent variables health-related outcomes in two possible dimensions: clinical results or patient perceived results; b) models which include as independent variables patients characteristics; c) models which were originally developed by the authors. There were excluded works that they present: models that include as dependent variables utilization, length and economic cost of health services; b) models which include as independent variables exclusively organizational, structural, economic or social characteristics; c) models developed with a commercial orientation; d) models which do not explain methods used, goodness of fit indicators, sources of information and profile of the reference population; e) models with no information to complete the basic characteristics of the abstract file; f) models previously elaborated and published which are applied to new data sets or sources of information including for validation purposes; g) models which are modified versions of previously developed models, without changes regarding design or introduction of new variables. Información

was collected on: event or dependent variable, setting (hospital, ambulatory care, social services), sources of information (administrative data base, clinical data base, information collected for the purposes of the study), independent variables, statistical technics, goodness of fit and predictive ability. Models were classified into: generic, procedure-specific, condition-specific, and process or unit-specific.

Cost/economic analysis: No. **Expert opinion:** No.

Content of report/Main findings: 103 publications that satisfied inclusion and exclusion criteria were identified. The models more frequently were procedure or condition-specific. Mortality is the outcome that shows higher frequency of analysis. The setting in which these models have been developed is hospital, being administrative data bases and clinical data sets and logistic regression the most common source of information and analysis method. More than 60% of the models have been developed after 2001. The country with the largest proportion of models is the United States. Coronary disease (myocardial infarction, CABG, PCI) represents the health problem with the highest number of models. Intensive Care Unit is the health care area with highest frequency of model development.

Conclusions/Recommendations: There is a significant increase in the development of risk adjustment models in recent years. The main limitation of this work has to do with the search strategy that allows for the identification of studies whose objective was the development of risk adjustment models. Some issues that could be raised to take into account for the future development of models are: identify alternative outcome indicators outside mortality, in ambulatory care settings, built with a systemic view of health care services. To maximize the impact that risk adjustment models could provide they have to be applied in the context of comprehensive programs of health care quality assessment and improvement.

Peer review process: No.

Introducción

Antecedentes

El 17 de diciembre de 1987, la Health Care Financing Administration (HCFA) publicó información correspondiente a casi 6.000 hospitales de Estados Unidos que atendieron pacientes de Medicare en 1986, en relación con la mortalidad observada a los 30 días del ingreso¹.

Los datos que presentó la HCFA analizaban la mortalidad en 16 categorías diagnósticas. Esta información pretendía dar respuesta a la pregunta: ¿cuál es la tasa real de mortalidad de cada hospital en comparación con la que podría esperarse para ese hospital en función de las características de sus pacientes? Para ello, la mortalidad de cada hospital se ajustó en función de los potenciales factores que podrían condicionar la probabilidad de fallecer. La HCFA consideró los siguientes factores: hospitalizaciones previas, ingreso procedente de otro hospital, edad, sexo y la presencia de ocho comorbilidades: cáncer, enfermedad cardiovascular, degeneración cerebral o psicosis, enfermedad pulmonar, enfermedad renal, enfermedad hepática, diabetes e hipertensión. En 127 hospitales la mortalidad observada era inferior a la esperada, mientras en 142 la mortalidad observada superaba a la esperada.

En 1987 y 1989, el Department of Veterans Affairs² y la Society of Thoracic Surgeons³ de Estados Unidos comenzaron, respectivamente, a desarrollar dos bases de datos que recogían información sobre intervenciones cardíacas con el fin de ajustar los resultados obtenidos por el riesgo como un instrumento preliminar para evaluar y mejorar la calidad. No obstante, con bastante anterioridad se había planteado el problema de establecer comparaciones apropiadas entre centros sanitarios. Casos relevantes son las propuestas de Florence Nightingale y Ernest Codman⁴. Nightingale desarrolló una fórmula modelo para que los hospitales recogieran y pudiesen generar datos y estadísticas consistentes⁵. Conjuntamente con William Farr comparó los datos de mortalidad de los hospitales en Inglaterra en 1863, poniendo de manifiesto las grandes diferencias existentes entre ellos. Su

trabajo suscitó un intenso debate relativo a aspectos metodológicos relacionados tanto con el método para medir la mortalidad como con la falta de ajuste por las posibles diferencias en la gravedad de los pacientes.

El trabajo de Ernest Codman sirvió para elaborar lo que se puede considerar el primer manual de acreditación hospitalaria, en 1917, el *Minimum Standard for Hospital*. Concibió y desarrolló la idea de «resultado final» que planteaba hacer un seguimiento de los pacientes en un tiempo lo suficientemente prolongado como para poder determinar si los tratamientos realmente eran efectivos, y para plantear medidas apropiadas destinadas a prevenir nuevos fallos si no eran los esperados⁶.

Posteriormente, se han creado modelos que han desarrollado sistemas de ajuste de riesgo conjuntamente con programas de mejora de la calidad asistencial. Ejemplos interesantes de este planteamiento serían el registro de intervenciones de cirugía cardíaca e intervenciones coronarias percutáneas del Estado de Nueva York, o el Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Ambas iniciativas han conseguido mejorar los resultados de las intervenciones que analizaban, planteando una propuesta conjunta de un sistema de medida y mejora de la calidad.

Conceptos generales

La misión de los sistemas sanitarios es contribuir a mejorar la salud de la población, ofreciendo alternativas a los problemas presentados. Un sistema sanitario de calidad no es el que realiza más intervenciones, pruebas diagnósticas o consultas, sino aquel que, mediante una atención equitativa, efectiva y de calidad, logra aportar un mayor bienestar y, sobre todo, permite finalmente mejorar la salud de la población.

Para determinar si, efectivamente, se cumple con dicho propósito es imprescindible medir los resultados que se obtienen. Por resultados debemos entender los cambios observados en el estado de salud de pacientes y poblaciones que pueden atribuirse a los servicios de salud.

Evaluar la calidad de los servicios de salud pasa necesariamente por establecer comparaciones entre centros o proveedores. La realidad es que existe una amplia variabilidad tanto en la prestación de servicios de salud como en los resultados de la utilización de dichos servicios. Las variaciones en los resultados, obviamente, pueden estar en relación tanto con la variabilidad en la utilización de servicios como con la efectividad de dichos servicios. La comparación apropiada de resultados implica tener en cuenta que cada centro puede atender pacientes con muy diferentes características. Estas diferencias observadas en los resultados de diversos centros sanitarios pueden explicarse en parte por la existencia de diferencias en estas características de los pacientes.

Es necesario, por tanto, establecer unas medidas de resultados ajustadas por estas características, que nos permitan comparar el desempeño y efectividad de los diversos centros teniendo en consideración las diferentes características de los pacientes que atiende cada centro. La medida ajustada de resultados permite comparar las diferencias entre los resultados observados en un centro y los resultados que dicho centro debería teóricamente tener en función del tipo de pacientes que atiende.

La medición de resultados debe acompañarse de procesos de mejora de la calidad. Para ello, es necesario identificar las variables de estructura o proceso asistencial que sean susceptibles de relacionarse con las diferencias detectadas en los resultados asistenciales. Por ello, para conseguir cambios en los resultados será preciso llevar a cabo cambios en la estructura o proceso asistencial.

El concepto de riesgo implica la probabilidad de que se produzca un determinado evento. Podemos considerar que esta probabilidad se mueve en un rango de valores que oscila entre 0 (nula probabilidad de que se produzca) y 1 (máxima probabilidad de que suceda). La operacionalización del riesgo requiere definir unos resultados concretos y medibles en términos reales.

Los sistemas de ajuste por el riesgo nacen con el propósito de evaluar los resultados obtenidos por los sistemas asistenciales, con el fin último de poder determinar la efectividad de los servicios sanitarios. Para que se pueda llevar a cabo este objetivo es necesario considerar la existencia de determinadas características propias de los pacientes (sociodemográficas, pronósticas, clínicas...), que pueden

actuar con independencia de los cuidados y tratamientos dispensados e influir y condicionar los resultados. El proceso de ajuste evita la interferencia de estos factores en la medida del resultado objeto de estudio y permite, por lo tanto, compararlo.

Los resultados que se pretenden medir pueden ser conceptualizados en una ecuación, la cual está en función de tres términos:

- los factores propios de cada paciente antes aludidos;
- a aleatoriedad de la medida debida al azar, y
- la propia efectividad del procedimiento terapéutico evaluado.

El sentido último del proceso de ajuste es eliminar de la ecuación el primero de los términos, con el fin de que los resultados finalmente obtenidos puedan ser imputados únicamente a las características asistenciales⁷. Los sistemas de ajuste por el riesgo parten de la noción de individualidad de cada enfermo, haciendo necesario el control de sus características particulares para poder conocer los efectos específicos de la efectividad y calidad de los servicios sanitarios.

Otra perspectiva que se ha planteado para el ajuste de riesgo y que surge de los estudios de variabilidad en la práctica médica plantearía que la variabilidad en los resultados asistenciales depende, a su vez, de la variabilidad en la práctica médica y de la variabilidad en la selección de pacientes⁸. Por lo tanto, para evaluar y comparar de forma correcta los resultados es preciso tener en cuenta el efecto de ambos factores.

Los sistemas de ajuste de riesgo son esenciales para analizar y evaluar los resultados de la práctica médica y de los servicios sanitarios en el contexto de un mundo real. Los ensayos clínicos controlados y aleatorizados siguen representando el paradigma científico de referencia en la investigación biomédica cuando se trata de valorar la eficacia de un determinado tratamiento. En un ensayo clínico, los criterios de inclusión y exclusión se definen con objeto de crear dos grupos de comparación que sean homogéneos en todo excepto en una característica: la intervención cuyo efecto se va a analizar. Sin embargo, este diseño está generalmente basado en la consideración de unas condiciones ideales que habitualmente no representan adecuadamente el contexto real de la práctica clínica. En la evaluación rutinaria de la asistencia sanitaria dentro de nuestras poblaciones y comunidades el objetivo pasa a ser la medida

de la efectividad a través del desarrollo de estudios observacionales⁹. Desde este punto de vista, los sistemas de ajuste de riesgo constituyen una herramienta fundamental para identificar lo que realmente interesa en la evaluación de costes y calidad asistenciales, permitiendo detectar ineficiencias y calidades subóptimas en las prestaciones sanitarias¹⁰.

En los estudios observacionales puede darse un sesgo de selección llamado confusión, que se produce al no existir una asignación aleatoria de los sujetos de estudio a los grupos de comparación. En estos casos la asignación es el resultado de una interacción compleja entre factores sociodemográficos, clínicos y organizacionales. Si estos factores actúan como determinantes también del resultado considerado, la medida de asociación entre las variables explicativas y la variable resultado puede estar sesgada.

Por ello es necesario realizar un adecuado control de aquellos factores considerados como potenciales confusores en la comparación entre grupos, lo que puede realizarse de forma individual o agrupada mediante una puntuación resumen, para posteriormente ser utilizado en un análisis estratificado o con apareamiento, o en un proceso de ajuste multivariante¹¹.

Los modelos de ajuste por el riesgo están caracterizados por una elevada complejidad, al tener que integrar información diversa, y se ha considerado que al menos deberían contener los cuatro componentes siguientes¹²:

- Diagnóstico principal y medida de su gravedad.
- Diagnósticos secundarios (comorbilidades).
- Estados funcionales.
- Factores sociodemográficos (edad, sexo, nivel socioeconómico...).

En cuanto a las posibles dimensiones que se podrían plantear dentro de los componentes básicos anteriores, Iezzoni ha planteado las siguientes¹¹:

- Edad.
- Sexo.
- Estabilidad clínica aguda.
- Diagnóstico principal.
- Gravedad del diagnóstico principal.
- Extensión y gravedad de las comorbilidades.
- Estado funcional.

- Funcionamiento psicosocial y cognitivo.
- Atributos y características culturales, raciales, étnicas y socioeconómicas.
- Estado de salud y calidad relacionada con la salud.
- Actitudes y preferencias de los pacientes por los resultados.

Estos sistemas no están exentos de las dificultades encontradas habitualmente para realizar estimaciones y predicciones de resultados en el ámbito de la asistencia sanitaria, por lo que se les puede considerar en general como métodos limitados e imperfectos, a pesar de la evidente necesidad que existe en su utilización. Se han establecido una serie de características o condiciones que deben presentar los sistemas de ajuste por el riesgo para considerarlos adecuados en la evaluación de los servicios sanitarios¹³⁻¹⁵:

- Capacidad predictiva: capacidad del modelo matemático de cuantificar las diferencias de base que los diferentes centros tienen en su casuística.
- Definición del resultado: utilización de un indicador directamente relacionado con elementos del proceso y no afectado por sesgos (ej.: mortalidad intrahospitalaria).
- Calidad de los datos: en la medida que las características de la fuente de información empleada limiten las posibles inconsistencias internas.
- Parsimonia, o simplicidad en cuanto a la utilización del menor número posible de variables.

Preguntas clave en la construcción de los modelos de ajuste de riesgo

Conviene tener claras las respuestas a una serie de preguntas que nos debemos formular en el proceso de análisis o construcción de un sistema de ajuste de riesgo:

1. Resultado para el que se mide el riesgo: variable dependiente que se analiza.
 - a) Clínico: mortalidad-supervivencia, morbi-mortalidad, complicaciones, signos, síntomas, resultados de pruebas diagnósticas.
 - b) Estado funcional.

- c) Calidad de vida relacionada con la salud.
 - d) Satisfacción con el proceso asistencial.
2. Variables por las que se ajusta el riesgo para la valoración del resultado: variables independientes o predictoras (características de los pacientes).
 3. Marco temporal: periodo de tiempo en el que se analiza la variable dependiente de interés.
 4. Tipo de modelo:
 - a) Genérico: desarrollado para aplicarse a cualquier proceso patológico o procedimiento.
 - b) Específico: desarrollado generalmente para utilizarse únicamente en un proceso patológico o enfermedad. Estos modelos pueden ser específicos en función de:
 - i) Tipo de asistencia: cuidados intensivos, unidad especializada.
 - ii) Procedimiento.
 - iii) Patología o grupo patológico.
 5. Con qué objetivo:
 - a) Clínico: adaptar la conducta diagnóstica y terapéutica al perfil clínico del paciente y a sus riesgos específicos.
 - b) Gestión: distribuir recursos en relación con la carga de morbilidad y la gravedad de los pacientes atendidos en cada centro.
 - c) Evaluación: discriminar si las diferencias encontradas en las intervenciones sanitarias se deben a la propia intervención o a las características de los enfermos.
 - d) Paciente: conocer el riesgo individual y valorar las diferentes alternativas terapéuticas.

Otros aspectos a tener en cuenta en la fase de construcción son:

- Las fuentes de información utilizada:
 1. Bases de datos administrativas (BDA): sistemas de información sanitaria creados originariamente con fines administrativos para el control y la gestión de los diferentes establecimientos, que incluyen información susceptible de ser utilizada en la investigación y evaluación de servicios de salud.
 2. Bases de datos clínicas (BDC): fuentes de datos generadas de manera específica para recoger de forma eficiente información acerca de una patología o grupo patológico, proceso o procedimiento asistencial o intervención sanitaria, circunscrito a una población determinada de la cual se derivan los datos.

3. Otra información: revisión en historias clínicas, medidas de resultados percibidos por pacientes, censos de población.

- La metodología y técnicas estadísticas aplicadas:

1. Regresión logística: es el método más frecuentemente empleado, al adaptarse perfectamente a variables resultado de tipo dicotómicas (presencia o ausencia de un evento o de la aplicación de una técnica de diagnóstico o tratamiento).
2. Modelos de Cox: permiten calcular el efecto que tienen sobre una variable resultado tanto el paso del tiempo como una serie de variables independientes.
3. Regresión lineal: utilizable en el caso de variables dependientes continuas.
4. Modelos jerárquicos: son métodos que tienen en cuenta el efecto que las características de los diversos niveles (pacientes, centro) pueden tener en los resultados.
5. Otras alternativas: se utilizan modelos bayesianos, redes neuronales, árboles de clasificación y decisión, variables instrumentales, entre otras.

Cómo se evalúan los modelos de ajuste de riesgo

En el proceso de evaluación de los modelos hay que valorar los siguientes aspectos:

1. Capacidad predictiva: se trata de obtener un modelo con la suficiente capacidad para predecir resultados y se valora por medio de pruebas de significación estadística.
 - a) Calibración: con este indicador se trata de conocer el grado de correspondencia que existe entre la probabilidad estimada de ocurrencia del evento proporcionada por el modelo y la frecuencia del evento observado en la realidad. Se considera un buen nivel de calibración cuando la probabilidad estimada por el modelo se aproxima a la probabilidad realmente observada. Para realizar la medición se utiliza habitualmente el test de Hosmer-Lemeshow, basado en una distribución de χ^2 , que indica el nivel de acuerdo existente entre el resultado observado y esperado en pacientes ordenados en diversos estratos de riesgo. Un buen ajuste se caracteriza por presentar unos pequeños valores en el estadísti-

co anterior con un correspondiente alto valor de p , lo cual significa que no existen diferencias entre las probabilidades estimadas y las reales para los diferentes estadios de riesgo¹⁶.

b) Discriminación: es un indicador de calidad del ajuste y consiste en considerar adecuado el mismo cuando la probabilidad de predicción es mayor para aquellos sujetos que presentan el evento estudiado, y menor para aquellos otros que no lo presentan. Se mide por medio de una curva que representa los valores de sensibilidad y especificidad en varios puntos de corte en función de las probabilidades estimadas. La sensibilidad se representa en el eje de las Y, y el inverso de la especificidad (1-especificidad) en el eje de las X, o, dicho de otro modo, se representan los verdaderos positivos frente a los falsos positivos. Esta representación recibe el nombre de estadístico C o área bajo la curva ROC (AROC)^{17,18}.

c) De forma general, existe también la posibilidad de valorar el grado de ajuste de los modelos a través de índices basados en el logaritmo de máxima verosimilitud ($-2 \text{ Log Likelihood}$: el ajuste perfecto tendría un valor igual a 0), y de otros asimilables al coeficiente de determinación de la regresión lineal (R^2 Cox-Snell y R^2 de Nagelkerke: el ajuste perfecto tendría un valor igual a 1).

2. Relevancia clínica: deben ser útiles en el contexto y entorno clínico donde se apliquen.

Validación de modelos

En esta fase posterior se estudia la aplicación del modelo a datos diferentes a los que generaron su construcción, con el fin de valorar su adecuación y posible utilización en otros entornos. Un modo frecuente de realizar la validación es dividir de forma aleatoria la muestra inicial de pacientes en dos grandes grupos: con el primero se elabora el modelo y con el segundo se valida. Por ejemplo, se divide la muestra en dos grupos al azar. El primero, compuesto por el 70-80% de los casos, se utiliza para la construcción del modelo. El resto de los casos, 20-30%, se utiliza para la validación. Este tipo de validación se denomina interna, ya que está referida al propio grupo de sujetos de los que se extrae el modelo. Cuando el modelo construido se aplica a una población distinta de pacientes diferenciada en función de características geográficas, temporales o de otra índole, podemos hablar de validación externa.

Debido a que la construcción de un modelo de ajuste por el riesgo se basa en las características de una población determinada en un momento concreto del tiempo, los cambios en las características de la población o la aplicación a poblaciones con un patrón diferente, requiere efectuar una recalibración o una adaptación del modelo cada vez que ocurra alguna de estas circunstancias¹⁹.

Utilización de sistemas comerciales

Existen en el mercado sistemas de ajuste que podrían denominarse «comerciales», generados la mayor parte de ellos a partir de la iniciativa privada y cuya utilización suele estar asociada con un pago. Aunque, evidentemente, ofrecen la ventaja de estar ya elaborados para su aplicación inmediata, su utilización conlleva la asunción de importantes escollos, afirmando algunos autores que se produce un fenómeno de «caja negra»²⁰. El fenómeno de «caja negra» hace referencia a la obtención de resultados claramente divergentes al utilizar diferentes sistemas o modelos sobre la misma base poblacional de pacientes. La explicación a este hecho radica fundamentalmente en que no suelen ofrecer información de una serie de aspectos cruciales para el uso adecuado de este tipo de modelos. Quedarían sin responder preguntas clave: ¿cómo se ha realizado la construcción del sistema?, ¿qué tipo de variables se han considerado como predictoras para el ajuste?, ¿cuáles son los valores de discriminación y calibración alcanzados en el desarrollo original?, ¿cómo es el perfil de la muestra o población de pacientes empleada?, y, finalmente, ¿qué tipo de problema de salud o patología médica se seleccionó originalmente para su elaboración?^{14,15,21-25}

Síntesis

A modo de síntesis, podemos afirmar que los sistemas de ajuste por el riesgo constituyen unos instrumentos valiosos aplicables a la investigación de resultados y a la evaluación de la práctica médica y de los servicios de salud al permitir alcanzar los siguientes objetivos:

- Establecen una medida de la gravedad de los pacientes atendidos en los diferentes centros estudiados.

- Permiten conocer los valores esperados y observados respecto al evento considerado y permiten construir índices de evaluación.
- Comparan y analizan resultados en función del nivel de gravedad.
- Obtienen, finalmente, medidas ajustadas por el riesgo que son comparables entre diferentes proveedores.

Desde una perspectiva de aproximación al conocimiento del desarrollo y la evolución de los modelos o sistemas de ajuste de riesgo a lo largo de los últimos años, este trabajo tiene la intención inicial de proporcionar un instrumento útil y ágil que permita realizar consultas y profundizar en aquellos trabajos de mayor interés y más cercanos a la práctica profesional de los potenciales lectores.

Dicha aproximación se ha ceñido a un contexto temático amplio de trabajos originales desarrollados tanto para estudiar diferentes patologías y procedimientos médicos y qui-

rúrgicos como los relacionados con otros aspectos de estudio, como la evaluación del desempeño y calidad de determinados servicios de salud, y la comparación de diferentes metodologías.

Dada la complejidad conceptual y dificultad de aprehensión por la extensión de desarrollos contenidos en la aplicación práctica, no se ha pretendido conseguir una relación exhaustiva de todos los posibles estudios relacionados con esta temática. Esta primera tentativa, sin duda limitada, servirá de experiencia para la futura elaboración de ediciones más maduras y detalladas de este Informe.

Trabajos previos a este Informe han analizado las bases conceptuales y características metodológicas para la construcción de estos modelos¹¹, los problemas que se plantean con su aplicación para la evaluación comparativa de los resultados de centros hospitalarios²⁶, o los factores asociados con la capacidad predictiva de los mismos²⁷.

Objetivos

Objetivo general

El propósito de este estudio es explorar, identificar y exponer modelos de ajuste de riesgo originales generados con el fin de describir, evaluar y comparar la efectividad de los servicios de salud, y detectar aquellas áreas de la asistencia sanitaria donde podría resultar prioritario desarrollar sistemas o modelos de ajuste de riesgo.

Objetivos específicos

1. Identificar modelos de ajuste de riesgo potencialmente útiles en la evaluación e investigación de servicios de salud.
2. Describir las características fundamentales, los métodos y técnicas de elaboración aplicados, y los principales resultados de los mismos.
3. Elaborar un inventario y una clasificación operativa de los modelos de ajuste de riesgo identificados en formato publicable y fácilmente manejable.
4. Detectar áreas de la asistencia sanitaria en las que no se han identificado modelos de ajuste de riesgo y en las que sería conveniente potenciar el desarrollo de los mismos.

Metodología

Se ha realizado una revisión de la literatura científica con el objetivo de explorar e identificar la publicación de modelos de ajuste de riesgo desarrollados de forma original, acerca de contenidos relativos a problemas de salud, utilización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos y valoración de resultados en unidades y servicios asistenciales sanitarios.

Estrategias de búsqueda y fuentes de información empleadas

En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda de la literatura científica en la base de datos biomédica MEDLINE, a través de su interfaz PubMed, realizada en mayo de 2007. Se limitó a referencias con una fecha de publicación posterior a 1990, y no hubo restricciones de idioma o tipo de estudio. Se utilizaron los siguientes descriptores del tesoro MeSH: *Outcome Assessment (Health Care)* y *Risk Adjustment*. Se obtuvieron un total de 213 referencias.

Además, se realizó una búsqueda manual para complementar la búsqueda sistemática, a partir de referencias bibliográficas de estudios previos y búsquedas en páginas web de autores y organismos relacionados con la elaboración e implementación de modelos de ajuste de riesgo en el campo sanitario.

La gestión y el manejo de las referencias bibliográficas se hicieron a través del programa informático Reference Manager v.11.

Criterios de inclusión de los estudios

- Modelos de ajuste de riesgo que incluyan como variable dependiente resultados relacionados con el estado de salud en dos posibles dimensiones:

— Resultados clínicos: mortalidad, morbilidad, complicaciones clínicas o quirúrgicas,

efectos adversos o secundarios de los procedimientos utilizados, parámetros bioquímicos, hematológicos u otros resultados de laboratorio, detección patológica en pruebas exploratorias diagnósticas.

— Resultados percibidos por el paciente: medidas de calidad de vida, satisfacción con los servicios sanitarios o estado funcional.

- Modelos de ajuste de riesgo que incluyan como variables independientes o predictoras características propias de los pacientes: sociodemográficas, factores de riesgo clínicos o gravedad de las patologías.

- Modelos de ajuste de riesgo desarrollados de forma original por los autores, incluyendo aquellos que incorporen de forma anidada otros modelos de ajuste o sistemas de puntuación de riesgo, siempre y cuando éstos intervengan únicamente en forma de variable o variables independientes para el ajuste con la presencia de otras covariables propias de los pacientes.

Criterios de exclusión de los estudios

- Modelos de ajuste que incluyen como variables dependientes las relacionadas con la utilización, consumo, duración y coste económico de los servicios sanitarios.

- Modelos de ajuste que incluyen como variables independientes exclusivamente características organizativas, estructurales, económicas o sociales no relacionadas directamente con las características sociodemográficas o de estado de salud de los sujetos de estudio.

- Modelos de ajuste de riesgo desarrollados con fines comerciales.

- Modelos de ajuste de riesgo en los que no se expliciten la metodología empleada, los indicadores del grado de ajuste, las fuentes de información utilizadas en su desarrollo y el perfil de la población de referencia establecido para su creación.

- Modelos de ajuste en los que no existe información mínima suficiente para describir

las características básicas contenidas en el formato de ficha resumen establecido.

- Modelos de ajuste de riesgo ya elaborados y publicados previamente y que se aplican a nuevas bases de datos o fuentes de datos, incluidos los fines de validación.
- Modelos de ajuste de riesgo que son versiones modificadas de otros ya construidos, que no aporten cambios en cuanto al diseño o a la introducción de nuevas variables predictoras o de resultado, no pudiendo por tanto considerarles como nuevos modelos.

Proceso de selección de los estudios

Se realizó una lectura inicial del título y resumen de los trabajos contenidos en la búsqueda sistemática por dos revisores de manera independiente. A partir de la misma se obtuvo una preselección de trabajos, resolviendo las discrepancias por medio del consenso, con la intervención de un tercer revisor cuando fue necesario.

Los artículos preseleccionados fueron leídos y evaluados de forma crítica por dos revisores. Se excluyeron artículos duplicados o con insuficiente información para su valoración. Las dudas y discrepancias acerca del cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión fueron resueltas por consenso o con la intervención de un tercer revisor, tal y como se ha descrito anteriormente. De esta forma se obtuvo una selección de trabajos procedentes de la búsqueda sistemática.

Se realizó una exploración de la bibliografía referida en los artículos seleccionados con el fin de identificar trabajos de especial relevancia dentro del desarrollo metodológico de los modelos de ajuste de riesgo. Esta misma estrategia fue llevada a cabo con la consulta en Internet de páginas web de autores y organismos considerados de referencia. Mediante esta búsqueda manual se obtuvo una segunda selección de estudios en la que se siguieron los mismos pasos descritos en el párrafo anterior para determinar la inclusión o no de los modelos así identificados para este trabajo.

Con fines expositivos se tabularon las características y principales resultados de los estudios en un formato preestablecido denominado «ficha resumen».

Criterios aplicados para la cumplimentación de la «ficha resumen»

- Se consideró el estudio original publicado como la unidad de referencia para cumplimentar una «ficha resumen», independientemente de que el trabajo describiera más de un modelo de ajuste de riesgo.
- Cuando se describió más de un modelo en un trabajo, se reflejaron las características específicas de cada uno de ellos en la «ficha resumen».
- En el apartado «Evento o variable dependiente» se reflejaron solamente aquellos que cumplieran los criterios de inclusión.
- En el apartado «Ámbito de aplicación» se expuso aquel en el que se desarrolló la construcción del modelo y al cual es aplicable. Se consideraron las siguientes posibilidades:
 - Hospitalario.
 - Extrahospitalario.
 - Centro sociosanitario.
- En el apartado «Organismo-institución» se reflejó el correspondiente al primer autor del trabajo.
- En el apartado «Fuentes de información» se consideraron aquellas que se han utilizado para la elaboración del modelo, dividiéndolas en tres categorías:
 - BDA: sistemas de información sanitaria creados originariamente con fines administrativos para el control y la gestión de los diferentes establecimientos, que incluyen información susceptible de ser utilizada en la investigación y evaluación de servicios de salud.
 - BDC: fuentes de datos generadas de manera específica para recoger de forma eficiente información acerca de una patología o grupo patológico, proceso o procedimiento asistencial o intervención sanitaria, circunscrito a una población determinada de la cual se derivan los datos.
 - Recogida de información de forma expresa para la elaboración del estudio: se incluyen estudios que implican la recogida primaria de información por parte de los autores del mismo a partir de la revisión de historias clínicas,

la cumplimentación de cuestionarios por parte de pacientes o la búsqueda de otro tipo de información.

- En el apartado «Variables independientes» se incluyeron aquellas con las se construyeron los diversos modelos de ajuste.
- En el apartado «Técnica estadística» se reflejaron los métodos con los que se construyeron los diversos modelos de ajuste, con independencia de otras técnicas utilizadas en el trabajo original para otros fines u objetivos.
- En el apartado «Resultados del modelo» se ofrecen solamente aquellos correspondientes a las pruebas de valoración de ajuste, calibración y discriminación. Cuando existió más de una variable dependiente se incluyeron los resultados de ajuste para cada una de ellas. No se incluyeron otros resultados considerados en los objetivos propios del estudio, que no hacen referencia a la determinación de la capacidad predictiva de los modelos de ajuste de riesgos.
- En el supuesto de que el trabajo original no expusiera resultados acerca del ajuste del modelo se expresó de esta forma en el apartado de resultados.

Clasificación de la «ficha resumen»

Los modelos detectados se organizaron en las siguientes cuatro categorías:

- Genérico: modelos aplicables a cualquier proceso patológico o procedimiento diagnóstico o terapéutico.
- Específico de enfermedad: modelos aplicables a una patología concreta.
- Específico de procedimiento: modelos aplicables a un procedimiento concreto
- Específico de unidades y procesos asistenciales: modelos aplicables al tipo de asistencia que se presta, en referencia a aspectos relacionados con los resultados obtenidos en unidades o servicios clínicos determinados, o en lo relativo a procesos asistenciales concretos.

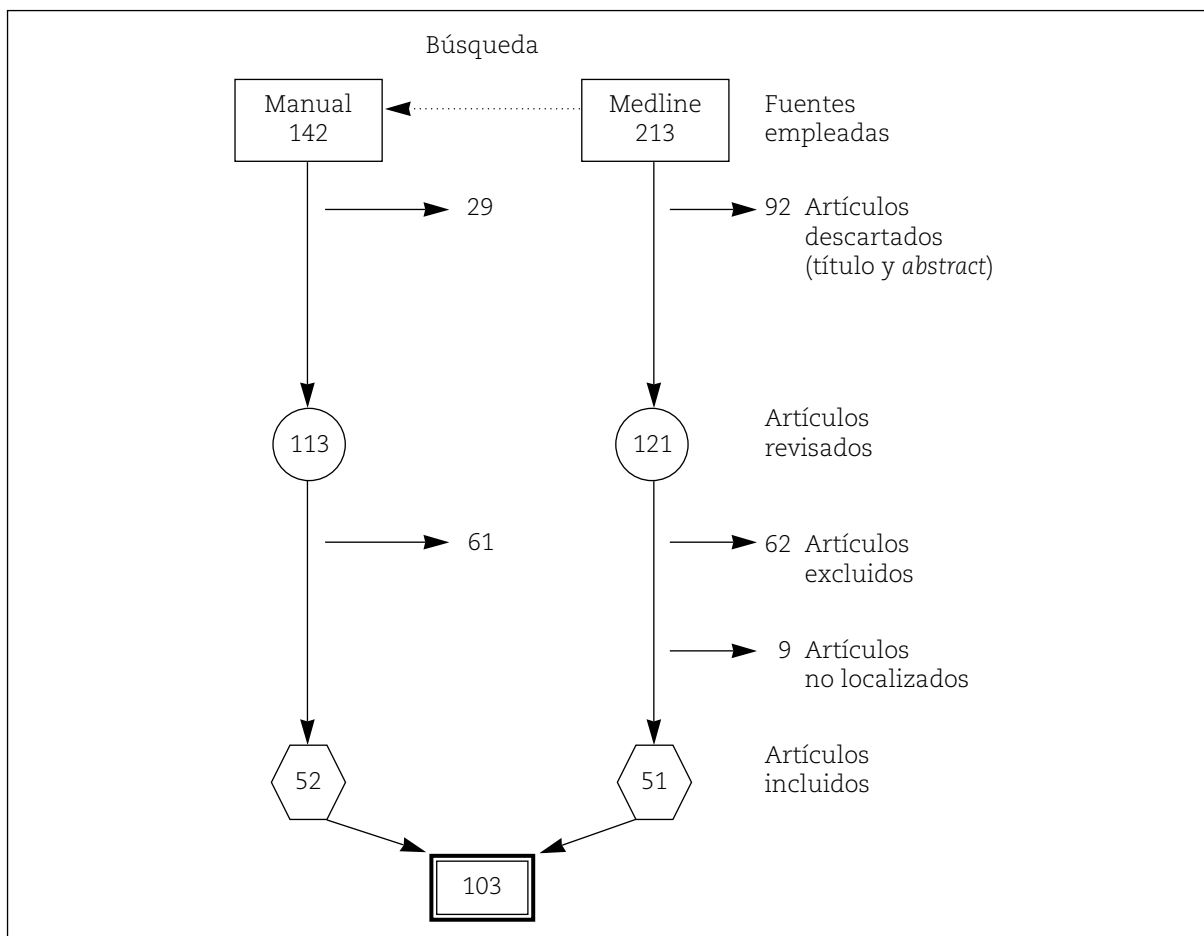
Dentro de las categorías «Específico de enfermedad» y «Específico de procedimiento» se realiza una división interna con el fin de agrupar enfermedades dentro de grupos patológicos, y procedimientos dentro de grupos de técnicas relacionadas.

Resultados

En el gráfico 1 se expone el esquema del estudio. Inicialmente, se seleccionaron 213 artículos de la búsqueda de Medline y 142 de la búsqueda manual. Después de las fases de preselección y selección se incluye-

ron 51 trabajos de la búsqueda de Medline y 52 de la búsqueda manual. Se ha recogido, por lo tanto, información sobre modelos de ajuste de riesgo correspondientes a 103 artículos.

Gráfico 1
Esquema del estudio



En su gran mayoría, los modelos que aparecen en los artículos identificados son modelos específicos. De forma más concreta, puede observarse cómo corresponden en su mayor parte a modelos desarrollados para estudiar procedimientos (47,6%) y, en segundo lugar, enfermedades o grupos patológicos (31,1%). Los modelos relativos a la valoración de servicios, unidades o procesos asistenciales presentan un porcentaje inferior al 20%, mien-

tras los aplicables a cualquier patología o procedimiento (genéricos) son minoritarios (tabla I).

La mortalidad, intrahospitalaria o postquirúrgica, es el evento final estudiado o variable dependiente que presenta una mayor frecuencia. Si se consideran conjuntamente los estudios que evalúan la mortalidad en un periodo de seguimiento posterior al alta hospi-

talaria, se observa cómo más del 50% de los modelos consideran la mortalidad como variable de resultado. El estudio de la mortalidad intrahospitalaria es mayoritario en los cuatro tipos de modelos considerados, aunque en los específicos de enfermedades la diferencia con respecto a los otros eventos es más pequeña (tabla II).

Los efectos adversos y/o complicaciones dentro del apartado de morbilidad presentan porcentajes entre el 15 y el 20%. Los cuadros clínicos específicos y otros eventos descriptivos de la morbilidad, junto con la presencia de otros eventos diferentes a la mortalidad y morbilidad, quedan representados por valores inferiores al 10%.

De forma mayoritaria, los modelos son desarrollados y aplicados en un ámbito hospitalario, siendo la representación del resto de ámbitos más residual. Este predominio es absoluto para los modelos específicos de procedimientos. Los desarrollos en el ámbito extrahospitalario son un grupo de estudios diversos que se concentran principalmente en los modelos específicos de enfermedades. También está representado el ámbito asistencial sociosanitario, especialmente en el estudio de procesos asistenciales (tabla III).

Las BDA y BDC son las fuentes de información principalmente utilizadas para construir modelos de ajuste de riesgo, representando entre ambas más de un 60% de los estudios analizados. También se emplea la recogida directa de datos en fuentes primarias de forma expresa para la realización del estudio en la cuarta parte de los mismos.

Según el tipo de modelo considerado, existen diferencias en el patrón anteriormente expuesto. Las BDA son mayoritarias en los trabajos que construyen modelos genéricos y específicos para enfermedades o grupos patológicos concretos, mientras que para los modelos específicos de procedimientos se utilizan más frecuentemente las BDC. En los específicos para unidades y procesos asistenciales existe una distribución similar entre los tres grupos considerados. El empleo de combinación de fuentes informativas, tanto de BDA y BDC como las representadas en el grupo de otras, es minoritario (tabla IV).

La regresión logística es la técnica estadística más empleada para la construcción y el desarrollo de los modelos, constituyendo más de las tres cuartas partes de todos los estudios considerados en este Informe. Se utiliza también la combinación de técnicas estadísticas, aunque en un porcentaje inferior al 10%. Las otras técnicas identificadas en los trabajos (regresión lineal, regresión de Cox, modelos jerárquicos...) son empleadas de forma minoritaria.

Dada su importante representación a nivel global, la regresión logística es mayoritaria en los cuatro tipos de modelos considerados. En los estudios concernientes a modelos específicos de enfermedades existe una relativa mayor utilización de otras técnicas diferentes a la regresión logística (tabla V).

Un 74% de los estudios identificados han sido publicados en un lapso de tiempo de 10 años: cerca de la mitad de los mismos han sido publicados durante el periodo comprendido entre los años 2001 y 2005, mientras un 25% en el periodo correspondiente a los años 1996-2000. También es destacable el número de trabajos publicados con posterioridad a 2005, considerando que se trata de un lapso de tiempo inferior a los dos años. Por el contrario, se identifica un número muy limitado de trabajos que desarrollen modelos de ajuste de riesgo con año de publicación anterior a 1996.

Este mismo patrón lo encontramos al considerar el año de publicación de los trabajos en función del tipo de modelo, observando un desarrollo creciente de estudios en los últimos años en los grupos de modelos específicos relativos a la valoración de procedimientos y enfermedades (tabla VI).

La mayor producción científica relativa a la construcción y desarrollo de modelos de ajuste de riesgo corresponde a los Estados Unidos, país que representa las tres cuartas partes de los estudios identificados en este Informe. En el resto de países existe una producción más limitada de trabajos, siendo Canadá, España y Reino Unido los que presentan valores algo más elevados.

También en función del tipo de modelo considerado en los trabajos originales encontramos este mismo predominio de Estados Unidos (tabla VII).

Tabla I

Distribución por tipo de modelo y materia de estudio

Tipo	Materia	Número	Porcentaje
Genéricos		5	4,9
Específicos	Procedimientos	49	47,6
	Enfermedades	32	31,1
	Unidades y procesos asistenciales	17	16,5
Total		103	100,0

Tabla II

Distribución de los modelos por tipo de modelo y evento final estudiado

Evento (*)	Genéricos	Específicos de procedimientos	Específicos de enfermedades	Específicos de unidades y procesos asistenciales	Total	Porcentaje (**)
Mortalidad Intrahospitalaria o postquirúrgica Con intervalo de seguimiento	4	33	9	11	57	43,8
	1	11	8	3	23	17,7
Morbilidad Cuadros clínicos Efectos adversos y/o complicaciones Otras		1	6	4	11	8,5
	1	17	2		20	15,4
		1	4	3	8	6,2
Otros eventos		2	6	3	11	8,5

(*) Un mismo estudio puede analizar varios eventos finales.

(**) Porcentaje sobre el total de eventos de interés identificados.

Tabla III

Distribución por tipo de modelo y ámbito de aplicación de los modelos

Ámbito	Genéricos	Específicos de procedimientos	Específicos de enfermedades	Específicos de unidades y procesos asistenciales	Total	Porcentaje
Hospitalario	4	49	21	12	86	83,5
Extrahospitalario	1		9	1	11	10,7
Sociosanitario			2	4	6	5,8

Tabla IV

Distribución por tipo de modelo y fuente de información utilizada

Fuente	Genéricos	Específicos de procedimientos	Específicos de enfermedades	Específicos de unidades y procesos asistenciales	Total	Porcentaje
BDA	3	9	14	6	32	31,1
BDC	1	25	3	4	33	32,0
Información específica	1	11	8	6	26	25,2
BDA + BDC		4	3		7	6,8
Otras combinaciones			4	1	5	4,9

Tabla V

Distribución por tipo de modelo y técnica estadística empleada

Técnica estadística	Genéricos	Específicos de procedimientos	Específicos de enfermedades	Específicos de unidades y procesos asistenciales	Total	Porcentaje
Regresión logística	4	45	20	12	81	78,6
Regresión lineal		1	3	1	5	4,9
Regresión de Cox	1		1	1	3	2,9
Combinación de varias técnicas		2	6	2	10	9,7
Otras		1	2	1	4	3,9

Tabla VI

Distribución por tipo de modelo y año de publicación

Año	Genéricos	Específicos de procedimientos	Específicos de enfermedades	Específicos de unidades y procesos asistenciales	Total	Porcentaje
< 1990	1	1		2	4	3,9
1990-1995	1	6		1	8	7,8
1996-2000	2	11	8	5	26	25,2
2001-2005	1	20	20	9	50	48,5
> 2005		11	4		15	14,6

Tabla VII

Distribución por tipo de modelo y país de desarrollo

País	Genéricos	Específicos de procedimientos	Específicos de enfermedades	Específicos de unidades y procesos asistenciales	Total	Porcentaje
Estados Unidos	5	37	26	10	78	75,7
Canadá		4	2	2	8	7,8
España		2	2	1	5	4,9
Reino Unido		3		1	4	3,9
Francia		1		1	2	1,9
Italia		1			1	1,0
Australia				1	1	1,0
Holanda			1		1	1,0
Corea			1		1	1,0
Taiwán		1			1	1,0
Varios países				1	1	1,0

Clasificación de los artículos por tipo y finalidad del modelo/s estudiado/s:

1. Genéricos (n = 5):

- Charlson, 1987
- Rosenthal, 1992
- Elixhauser, 1998
- DesHarnais, 2000
- Selim, 2002

2. Específicos (n = 98):

- Procedimientos diagnósticos y terapéuticos (n = 49):

— Cirugía:

- Daley, 1997
- Khuri, 1997
- Arozullah, 2001
- Birkmeyer, 2002
- Kaafarani, 2005

— Cirugía cardiaca:

- Parsonnet, 1989
- Tu, 1995
- Pons, 1997, 1998
- Nashef, 1999

– Injerto aortocoronario (IAC):

- Hannan, 1991
- Higgins, 1992
- O'Connor, 1992
- Hannan, 1994
- Ghali, 1996
- Plogman, 1998
- Ivanov, 1999
- Shroyer, 1999
- Charlesworth, 2003
- Hannan, 2003
- Likosky, 2003
- Peterson, 2004
- Ugolini, 2004
- Cram, 2005
- Ferreira-Gonzalez, 2006
- Novick, 2006
- Selim, 2006

– Valvular:

- Nowicki, 2004
- Gammie, 2007

– Congénita:

- Jenkins, 2002

– Trasplante:

- Rogers, 2005

— Cirugía digestiva:

– Gastroesofágica:

- Tekkis, 2003

– Gastrointestinal:

- Courcoulas, 2003
- Livingston, 2007

— Cirugía obstétrica (cesárea):

- Bailit, 2006
- Tang, 2006

- Cirugía urológica (cistectomía radical):
 - Hollenbeck, 2006
- Cirugía aórtica:
 - Godet, 2005
- Cirugía oncológica:
 - Schrag, 2006
 - Zhang, 2007
- Intervención coronaria percutánea (ICP):
 - Hannan, 1992
 - Ellis, 1997
 - Hannan, 1997
 - O'Connor, 1999
 - Moscucci, 2001
 - Shaw, 2002
 - Piper, 2003
 - Moscucci, 2005
- Anestesia:
 - Simonson, 2007
- Endarterectomía carotídea:
 - Tu, 2003
- Enfermedades (n = 32):
 - Cardiovasculares:
 - Infarto de miocardio:
 - Tu, 2001
 - Bundorf, 2004
 - Núñez, 2004
 - Krumholz, 2006
 - Sendra Gutiérrez, 2006
 - Insuficiencia cardiaca:
 - Polanczyk, 1998
 - Krumholz, 2006
 - Hemorragia intracerebral:
 - Hemphill, 2004
 - Enfermedad isquémica cerebral:
 - Johnston, 2000
 - Enfermedad arterial periférica:
 - Collins, 2002
 - Renales:
 - Insuficiencia renal en diálisis:
 - Brooks, 2006
 - Urológicas:
 - Incontinencia urinaria:
 - Mukamel, 2003
 - Endocrinas:
 - Diabetes mellitus:
 - Zhang, 2000
 - Respiratorias:
 - Neumonía por aspiración:
 - Stukenborg, 2004
 - Neumonía comunitaria:
 - Estrada, 2000

- Asma:
 - Yurk, 2004
 - Huang, 2005
- Pediátricas:
 - Neonatos:
 - Inkelas, 2000
- Salud mental:
 - Hendryx, 1999
 - Phillips, 2003
 - Desai, 2005
 - Depresión:
 - Kramer, 2001
- Oncológicas:
 - Cáncer de mama:
 - Wang, 2000
- Otras:
 - Úlceras de decúbito:
 - Berlowitz, 1996
 - Bours, 2003
 - Fibrosis quística:
 - O'Connor, 2002
- Combinación de varias enfermedades:
 - Jiang, 2001
 - Polanczyk, 2002
 - Jaipaul, 2003
 - Tourangeau, 2003
- Combinación de enfermedades y procedimientos:
 - Lee, 2002
 - Park, 2005
- Unidades y procesos asistenciales (n = 17):
 - Servicios de Urgencias:
 - Bristow, 2000
 - Liberman, 2005
 - Unidades de Cuidados Intensivos:
 - Le Gall, 1984
 - Lemeshow, 1985
 - Horbar, 1999
 - Keenan, 2002
 - Tucker, 2002
 - Slater, 2003
 - Pollack, 2003
 - Trujillano, 2003
 - Rogowski, 2004
 - Durairaj, 2005
 - Residencias de tercera edad:
 - Mukamel, 1998
 - Anderson, 1999
 - Rosen, 2000
 - Mukamel, 2004
 - Servicios de fisioterapia:
 - Resnik, 2003

I. Artículos con modelos genéricos

Tipo de modelo	Genérico
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a 1 año después del alta
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Cornell University Medical College, New York
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1984
Sujetos de estudio	559
Variables independientes	Comorbilidades: infarto de miocardio, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad vascular periférica, enfermedad cerebrovascular, demencia, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad del tejido conectivo, enfermedad ulcerosa, enfermedad hepática leve, diabetes, hemiplejía, enfermedad renal moderada a severa, diabetes con daño de órgano final, enfermedad tumoral, leucemia, linfoma, enfermedad hepática moderada a severa, tumor sólido metastásico, sida
Técnica/s estadística/s	Regresión de Cox
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis 1987;40:373-83 ²⁸

Tipo de modelo	Genérico
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Cleveland Veterans Administration Medical Center and University Hospitals of Cleveland
Fuentes de información	BDA: University Hospitals of Cleveland
Periodo de recogida de datos	1985-1986
Sujetos de estudio	14.183
Variables independientes	34 diagnósticos de enfermería agrupados en grupos (nutrición y metabolismo, eliminación urinaria y fecal, actividad y ejercicio, problemas subyacentes, aspectos psicosociales)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,861
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Rosenthal GE, Halloran EJ, Kiley M, Pinkley C, Landefeld CS. Development and validation of the Nursing Severity Index. A new method for measuring severity of illness using nursing diagnoses. Nurses of University Hospitals of Cleveland. Med Care 1992;30:1127-41 ²⁹

Tipo de modelo	Genérico
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Medical Technology Assessment and Policy (MEDTAP) International, Inc., Bethesda, Maryland
Fuentes de información	BDA: California Statewide Inpatient Database (SID)
Periodo de recogida de datos	1992
Sujetos de estudio	1.779.167
Variables independientes	Edad, sexo, raza, cirugía durante la estancia hospitalaria, cualquier complicación surgida en la estancia, comorbilidades (30), tipo de seguro médico, tipo de admisión
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC: No indicado; Hosmer-Lemeshow: Significativo
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. Med Care 1998;36:8-27 ³⁰

Tipo de modelo	Genérico
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Complicaciones postquirúrgicas y postobstétricas
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	The Delta Group, Inc., Greenville, South Carolina
Fuentes de información	BDA: No especificada
Periodo de recogida de datos	No especificado en el texto
Sujetos de estudio	1.130
Variables independientes	Edad, sexo, raza, cluster de GRD, presencia de cáncer diferente al de piel, presencia de comorbilidades, número de comorbilidades
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad: $R^2 = 0,85$ • Modelo complicaciones: $R^2 = 0,65$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	DesHarnais SI, Forthman MT, Homa-Lowry JM, Wooster LD. Risk-adjusted clinical quality indicators: indices for measuring and monitoring rates of mortality, complications, and readmissions. Qual Managed Health Care 2000;9:14-22 ³¹

Tipo de modelo	Genérico
Variable/s dependiente/s	Mortalidad
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Veterans Administration Medical Center, Bedford, Massachusetts
Fuentes de información	BDC: National Survey of Ambulatory Care Patients
Periodo de recogida de datos	1998-2000
Sujetos de estudio	31.823
Variables independientes	Edad, sexo, índice de Charlson, salud física (PCS VR-36) y salud mental (MCS VR-36)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,768; Hosmer-Lemeshow; $p = 0,345$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Selim AJ, Berlowitz DR, Fincke G, Rosen AK, Ren XS, Christiansen CL, Cong Z, Lee A, Kazis L. Risk-adjusted mortality rates as a potential outcome indicator for outpatient quality assessments. Med Care 2002;40:237-245 ³²

2. Artículos con modelos específicos

2.1. Procedimientos diagnósticos y terapéuticos

Cirugía

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía
Variable/s dependiente/s	Morbilidad postoperatoria (21 eventos adversos) a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Brockton/West Roxbury Veterans Affairs Medical Center, Harvard Medical School, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1991-1993
Sujetos de estudio	87.078
Variables independientes	Variables predictoras del paciente (55)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	AROC = 0,77; Hosmer-Lemeshow = 66,32; p = 0,001
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Daley J, Khuri SF, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G, Demakis J, Irvin G 3rd, Stremple JF, Grover F, McDonald G, Passaro E Jr, Fabri PJ, Spencer J, Hammermeister K, Aust JB, Oprian C. Risk adjustment of the postoperative morbidity rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. J Am Coll Surg 1997;185:328-40 ³³

(*) Se describen los resultados del modelo construido para todas las intervenciones. Existen modelos para ocho especialidades quirúrgicas

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía Incluye procedimientos de cirugía mayor no cardiaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Veterans Affairs Medical Center, West Roxbury; Harvard Medical School, Boston; Brigham and Women's Hospital, Boston
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1991-1993
Sujetos de estudio	87.078
Variables independientes	34: 13 (factores de riesgo preoperatorios), 11 (variables de laboratorio preoperatorias), 6 (variables relacionadas con la subespecialidad quirúrgica), clase ASA, estado funcional, edad, puntuación de complejidad operatoria
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	AROC = 0,889 (todas las intervenciones)
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Khuri SF, Daley J, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G, Demakis J, Irvin G 3rd, Stremple JF, Grover F, McDonald G, Passaro E Jr, Fabri PJ, Spencer J, Hammermeister K, Aust JB. Risk adjustment of the postoperative mortality rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. J Am Coll Surg 1997;185:315-27 ³⁴

(*) Se realizan adicionalmente modelos específicos para ocho subespecialidades quirúrgicas (cirugía general, cirugía ortopédica, cirugía urológica, cirugía vascular, neurocirugía, cirugía otolaringológica, cirugía torácica y cirugía plástica) en los que se utilizan variables independientes específicas

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía Incluye procedimientos de cirugía mayor no cardiaca
Variable/s dependiente/s	Neumonía postoperatoria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Illinois College of Medicine, Chicago
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1997-1999
Sujetos de estudio	160.805
Variables independientes	Edad, estado funcional, pérdida de peso, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, defecto sensorial, accidente cerebrovascular, nivel sérico de urea, transfusión de más de cuatro unidades, cirugía urgente, tratamiento con corticoides, tabaquismo, ingesta de alcohol, tipo de cirugía, tipo de anestesia
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,805; Hosmer-Lemeshow = 7,49; p > 0,2
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J; Participants in the National Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. Ann Intern Med 2001;135:847-57 ³⁵

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía Explora seis procedimientos cardiovasculares y ocho tipos de resecciones neoplásicas
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Veterans Affairs Outcomes Group, Department of Veterans Affairs Medical Center, White River Junction, VT
Fuentes de información	BDA: Medicare Provider Analysis and Review (MedPAR)
Periodo de recogida de datos	1994-1999
Sujetos de estudio	2.500.000 (aproximadamente)
Variables independientes	Edad, sexo, raza, año de intervención, urgencia de la admisión, condiciones coexistentes (resumidas en índice de Charlson), ingresos medios
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	AROC = desde 0,60 (neumonectomía) hasta 0,71 (nefrectomía)
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, Stukel TA, Lucas FL, Batista I, Welch HG, Wennberg DE. Hospital volume and surgical mortality in the United States. <i>N Engl J Med</i> 2002;346:1128-37 ³⁶

(*) No se ofrecen en el trabajo original resultados de ajuste del resto de los modelos

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Morbilidad • Mortalidad postquirúrgica
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Veteran Affairs Medical Center, Baylor College Of Medicine, Houston, Texas
Fuentes de información	BDC: Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program (VA NSQIP)
Periodo de recogida de datos	2001-2003
Sujetos de estudio	1.197
Variables independientes	Factores de riesgo preoperatorios, comorbilidades
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Kaafarani HM, Itani KM, Petersen LA, Thornby J, Berger DH. Does resident hours reduction have an impact on surgical outcomes? <i>J Surg Res</i> 2005;126:167-71 ³⁷

Cirugía cardíaca

Tipo de modelo	Específico. Cirugía cardíaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Newark Beth Israel Medical Center, Newark, New Jersey
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1982-1987
Sujetos de estudio	1.332
Variables independientes	Sexo, obesidad mórbida, diabetes, hipertensión, fracción de eyección, edad, reintervención, balón intraaórtico preoperatorio, aneurisma ventricular izquierdo, cirugía de emergencia por complicaciones de ACTP o cateterismo, diálisis, estado catastrófico, otras circunstancias, cirugía de válvula mitral, aórtica, o IAC durante la cirugía valvular
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	$R^2 = 0,85$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Parsonnet V, Dean D, Bernstein A. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. <i>Circulation</i> 1989; 79 (Suppl I): I-3-I-12 ³⁸

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía cardíaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Institute for Clinical Evaluative Sciences, Ontario
Fuentes de información	BDC: Base de datos del European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE)
Periodo de recogida de datos	1991-1992
Sujetos de estudio	6.312
Variables independientes	Edad, sexo (mujer), función ventrículo izquierdo, tipo de cirugía, prioridad de la intervención, reintervención
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,76; Hosmer-Lemeshow: $p = 0,45$
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Tu JV, Jaglal SB, Naylor CD. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay, and overall hospital length of stay after cardiac surgery. Steering Committee of the Provincial Adult Cardiac Care Network of Ontario. <i>Circulation</i> 1995 Feb 1;91:677-84 ³⁹

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía cardíaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica, Barcelona, Spain
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1994
Sujetos de estudio	1.309
Variables independientes	Edad, IMC, infarto reciente, enfermedad hepática, aneurisma ventrículo izquierdo, creatinina $\geq 1,5$, ventilación mecánica prequirúrgica, prioridad de la intervención, reoperación, cirugía mitral, cirugía tricúspide, cirugía aorta torácica, cirugía combinada coronaria y valvular
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,76 (*); Hosmer-Lemeshow = 4,4; p =,0,34
País de desarrollo	España
Referencias	Pons JMV, Granados A, Espinas JA, et al. Assessing open heart surgery mortality in Catalonia (Spain) through a predictive risk model. <i>European Journal of Cardiothoracic Surgery</i> 1997; 11:415-23 ⁴⁰ (*) Pons JM, Espinas JA, Borrás JM, Moreno V, Martín I, Granados A. Cardiac surgical mortality: comparison among different additive risk-scoring models in a multicenter sample. <i>Arch Surg</i> 1998 Oct; 133):1053-7 ⁴¹

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía cardíaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Papworth Hospital, Cambridge
Fuentes de información	BDC: Base de datos del European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE)
Periodo de recogida de datos	1995
Sujetos de estudio	13.302
Variables independientes	Edad, sexo, enfermedad pulmonar crónica, arteriopatía extracardiaca, disfunción neurológica, cirugía cardíaca previa, creatinina sérica, endocarditis activa, estado preoperatorio crítico, angina inestable, disfunción ventricular izquierda, infarto de miocardio reciente, hipertensión pulmonar, urgencia, otros procedimientos diferentes a la cirugía coronaria, cirugía de aorta torácica, cirugía para la ruptura septal postinfarto
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,79; Hosmer-Lemeshow = 8,26; p < 0,40
País de desarrollo	Reino Unido
Referencias	Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). <i>Eur J Cardiothoracic Surg</i> 1999;16:9-13 ⁴²

Cirugía de injerto aortocoronario (IAC)

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	New York State Department of Health, Office of Health Systems Management, Albany, New York
Fuentes de información	BDC: New York's Cardiac Surgery Reporting System (CSRS)
Periodo de recogida de datos	1989
Sujetos de estudio	12.448
Variables independientes	Edad, sexo, raza, fracción de eyección, infarto de miocardio previo, diabetes, diálisis, desastres (uno o más de los siguientes: defecto estructural agudo, insuficiencia renal, shock cardiogénico, disparo de un arma de fuego), cateterismo cardiaco, angina inestable, insuficiencia cardiaca congestiva intratable, volumen hospitalario, volumen intervenciones cirujano
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hannan EL, Kilburn H Jr, Bernard H, O'Donnell JF, Lukacik G, Shields EP. Coronary artery bypass surgery: the relationship between inhospital mortality rate and surgical volume after controlling for clinical risk factors. Med Care 1991;29:1094-107 ⁴³

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad • Morbilidad (infarto de miocardio y uso de balón intraaórtico, ventilación mecánica más de 3 días, déficit neurológico, fallo renal oligúrico o anúrico, o infección grave)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	The Cleveland Clinic Foundation
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1986-1988
Sujetos de estudio	5.051
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Morbilidad: Caso emergente, creatinina sérica, reintervención, disfunción grave ventricular izquierda, insuficiencia de la válvula mitral, edad, diabetes con medicación, peso, anemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con medicación, enfermedad cerebrovascular, estenosis aórtica intervenida, cirugía vascular previa • Mortalidad: Caso emergente, disfunción grave ventricular izquierda, creatinina sérica, reintervención, anemia, edad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con medicación, cirugía vascular previa, insuficiencia de la válvula mitral
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Morbilidad: AROC = 0,74; Hosmer-Lemeshow; p = 0,74 • Mortalidad: AROC = 0,8; Hosmer-Lemeshow; p = 0,84
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Paranandi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. A clinical severity score. JAMA 1992;267:2344-2348 ⁴⁴

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, NH
Fuentes de información	BDC: Registro del Northern New England Cardiovascular Disease Study Group
Periodo de recogida de datos	1989
Sujetos de estudio	3.055
Variables independientes	Edad, sexo, superficie corporal, presencia de comorbilidades, historia de IAC, presión ventricular izquierda, presión ventricular izquierda al final de la diástole, fracción de eyección, prioridad de la cirugía
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,76; Lemeshow-Hosmer: p = 0,689
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. Circulation 1992;85:2110-8 ⁴⁵

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	New York State Department of Health, Albany
Fuentes de información	BDC: New York's Cardiac Surgery Reporting System (CSRS)
Periodo de recogida de datos	1989-1992
Sujetos de estudio	57.187
Variables independientes	Edad, sexo, estenosis >90% arteria coronaria izquierda, isquemia reversible-angina inestable, función ventricular izquierda, comorbilidades, otras operaciones previas de corazón
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,787; Hosmer-Lemeshow = 11,8; p = 0,16
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hannan EL, Kilburn H Jr, Racz M, Shields E, Chassin MR. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York State. JAMA 1994;271:761-766 ⁴⁶

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Boston University Medical Center, Boston, Massachusetts
Fuentes de información	BDA: Informes de alta hospitalaria del Massachusetts Health Data Consortium (MHDC)
Periodo de recogida de datos	1990
Sujetos de estudio	6.326
Variables independientes	Comorbilidades (enfermedad vascular periférica, enfermedad renal, infarto de miocardio reciente, infarto de miocardio antiguo, diabetes, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad cerebrovascular)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,739; Hosmer-Lemeshow = 8,2; p = NS
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Ghali WA, Hall RE, Rosen AK, Ash AS, Moskowitz MA. Searching for an improved clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data. J Clin Epidemiol 1996;49:273-8 ⁴⁷

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s)	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Anthem Blue Cross and Blue Shield, Mason, OH. EE.UU.
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1993 y 1995
Sujetos de estudio	23.429
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, cirugía cardíaca previa, procedimientos simultáneos, infarto agudo de miocardio previo, angina inestable, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca congestiva con evidencia de descompensación durante 6 meses antes de la IAC, nivel de glucosa preoperatorio, nitrógeno ureico en sangre preoperatorio, gradiente oxígeno alveolo-arterial preoperatorio, paro cardíaco en las 6 horas antes de la cirugía, shock cardiogénico, bloqueo completo o arritmia grave, alteración neurológica
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,86
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Plogman PL, Pine M, Reed DC, Byrwa KJ, Berman JI. Anthem Blue Cross and Blue Shield's coronary services network: a managed care organization's approach to improving the quality of cardiac care for its members. <i>Am J Manag Care</i> 1998;4:1679-86 ⁴⁸

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s)	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	The Toronto Hospital; The Institute for Clinical Evaluative Sciences; University of Toronto; Sunnybrook Health Science Centre Ontario
Fuentes de información	BDC: Base de Datos del The Toronto Hospital and Sunnybrook Health Science Centre; Registro del University of Toronto Cardiac Surgery
Periodo de recogida de datos	1993-1996
Sujetos de estudio	7.491
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, sexo, grado del ventrículo izquierdo, cirugía coronaria previa, enfermedad de triple vaso, enfermedad coronaria de dominancia izquierda, hipertensión, enfermedad vascular periférica, prioridad de la cirugía
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,78; Hosmer-Lemeshow: p = 0,599
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Ivanov J, Tu JV, Naylor CD. Ready-made, recalibrated, or Remodeled? Issues in the use of risk indexes for assessing mortality after coronary artery bypass graft surgery. <i>Circulation</i> 1999;99:2098-104 ⁴⁹

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Denver Department of Veterans Affairs Medical Center, Denver
Fuentes de información	BDC: Society Thoracic Surgeons National adult Cardiac Database
Periodo de recogida de datos	1996
Sujetos de estudio	174.210
Variables independientes	Edad, sexo, raza, comorbilidades y variables clínicas (31)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,789; Hosmer-Lemeshow = 0,99
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Shroyer AL, Plomondon ME, Grover FL, Edwards FH. The 1996 coronary artery bypass risk model: the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac National Database. <i>Ann Thorac Surg</i> 1999;67:1205-8 ⁵⁰

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Accidente cerebrovascular después de cirugía de <i>bypass</i> coronaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Catholic Medical Center, Manchester, New Hampshire
Fuentes de información	BDC: Registro del Northern New England Cardiovascular Disease Study Group
Periodo de recogida de datos	1992-2001
Sujetos de estudio	33.062
Variables independientes	Edad, sexo, diabetes, fracción de eyección, fallo renal o creatinina > o = 2 mg/d, enfermedad vascular, prioridad de la intervención
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,70; Hosmer-Lemeshow = 6,31; p = 0,6129
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Charlesworth DC, Likosky DS, Marrin CA, Maloney CT, Quinton HB, Morton JR, Leavitt BJ, Clough RA, O'Connor GT for The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Development and validation of a prediction model for strokes after coronary artery bypass grafting. <i>Ann Thorac Surg</i> 2003;76:436-43 ⁵¹

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	School of Public Health, State University of New York, University at Albany, One University Place
Fuentes de información	BDC: New York's Cardiac Surgery Reporting System (CSRS)
Periodo de recogida de datos	1997-1999
Sujetos de estudio	57.150
Variables independientes	Edad, sexo, fracción de eyección ventricular, antecedentes de infarto de miocardio, enfermedad arterial coronaria de dominio izquierdo, estado hemodinámico, comorbilidades (enfermedad cerebrovascular, enfermedad aorto-iliaca, arritmia ventricular maligna, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, aorta ascendente calcificada, diabetes, insuficiencia hepática, insuficiencia renal, diálisis), intervenciones previas a corazón abierto
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,7996
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hannan EL, Wu C, Ryan TJ, Bennett E, Culliford AT, Gold JP, Hartman A, Isom OW, Jones RH, McNeil B, Rose EA, Subramanian VA. Do hospital and surgeons with higher coronary artery bypass graft surgery volumes still have lower risk-adjusted mortality rates? <i>Circulation</i> 2003;108:795-801 ⁵²

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Accidente cerebrovascular después de cirugía de <i>bypass</i> coronaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, New Hampshire
Fuentes de información	BDC: Registro del Northern New England Cardiovascular Disease Study Group
Periodo de recogida de datos	1996-2001
Sujetos de estudio	11.825
Variables independientes	Riesgo estimado prequirúrgico, fibrilación auricular, duración de la cirugía de revascularización, uso prolongado de inotrópicos, prioridad de la intervención
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,73; Hosmer-Lemeshow = 11,19; p = 0,1303
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Likosky DS, Leavitt BJ, Marrin CA, Malenka DJ, Reeves AG, Weintraub RM, Caplan LR, Baribeau YR, Charlesworth DC, Ross CS, Braxton JH, Hernandez F Jr, O'Connor GT; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Intra- and postoperative predictors of stroke after coronary artery bypass grafting. <i>Ann Thorac Surg</i> 2003;76:428-34 ⁵³

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Duke Clinical Research Institute, Durham, NC
Fuentes de información	BDC: Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database
Periodo de recogida de datos	2000-2001
Sujetos de estudio	267.089
Variables independientes	28 factores de riesgo preoperatorio y año de cirugía
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,78
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Peterson ED, Coombs LP, DeLong ER, Haan CK, Ferguson TB. Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery. JAMA 2004;291:195-201 ⁵⁴

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Universidad de Bolonia
Fuentes de información	BDA: Regional Administrative Hospital Discharge Abstracts
Periodo de recogida de datos	2000-2001
Sujetos de estudio	6.457
Variables independientes	Edad, sexo, índice de Charlson, infarto agudo de miocardio en las 8 semanas después de admisión a cirugía cardiaca, cirugía combinada (otra cirugía cardiaca diferente al <i>bypass</i> en la misma intervención), cirugía cardiaca previa, admisión urgente
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo 2000: AROC = 0,76; Hosmer-Lemeshow = 5,01; p = 0,76 • Modelo 2001: AROC = 0,80; Hosmer-Lemeshow = 6,4; p = 0,496
País de desarrollo	Italia
Referencias	Ugolini C, Nobile L. Risk adjustment for coronary artery bypass graft surgery: an administrative approach versus EuroSCORE. Int J Qual Health Care 2004;16:157-64 ⁵⁵

(*) De los diferentes modelos explorados, se ofrecen solamente resultados del modelo de ajuste de desarrollo propio ajustado para los factores de riesgo del paciente

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC e ICP
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Iowa
Fuentes de información	BDA: Medicare Provider and Analysis Review (MedPAR)
Periodo de recogida de datos	2000-2001
Sujetos de estudio	69.011
Variables independientes	Factores demográficos, procedencia de admisión, prioridad quirúrgica, prevalencia de condiciones y factores clínicos coexistentes, medidas socioeconómicas
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal y logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo cirugía coronaria: AROC = 0,74 • Modelo ICP: AROC = 0,83
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Cram P, Rosenthal GE, Vaughan-Sarrazin MS. Cardiac revascularization in specialty and general hospitals. N Engl J Med 2005;352:1454-62 ⁵⁶

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad a los 3 meses • Otros resultados postintervención: infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebrovascular, necesidad de reintervención, hemorragia, inestabilidad hemodinámica, infección
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Unidad de Epidemiología, Servicio de Cardiología, Hospital Vall d'Hebron, Barcelona
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	2001-2003
Sujetos de estudio	1.602
Variables independientes	Edad, sexo, disfunción ventricular, número de vasos afectados, estenosis proximal arteria descendente anterior, estenosis de la arteria principal, angina 72 horas antes de la intervención, revascularización previa, ingreso previo por insuficiencia cardíaca, ictus previo, urgencia de la intervención, creatinina $\geq 1,5$, alteración respiratoria, enfermedad vascular periférica, diabetes, centro sanitario
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo población total: AROC = 0,85 • Modelo estrato de moderado-alto riesgo: AROC = 0,85 • Modelo estrato de bajo-moderado riesgo: AROC = 0,86
País de desarrollo	España
Referencias	Ferreira-Gonzalez IJ, Ribera A, Cascant P, Permanyer-Miralda G; ARCA study group. Outcomes in off-pump vs. on-pump coronary artery bypass grafting stratified by pre-operative risk profile: an assessment using propensity score. Eur Heart J 2006;27:2473-80 ⁵⁷

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad o complicaciones (ictus, operación por sangrado, mediastinitis, sepsis, dehiscencia esternal, nueva utilización de balón intraaórtico, infarto de miocardio perioperatorio, fracaso renal, insuficiencia respiratoria y arritmia grave)
Ámbito de aplicación	Hospital
Institución-organismo	London Health Sciences Centre, University of Western Ontario, London, Ontario
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1999-2004
Sujetos de estudio	2.608
Variables independientes	Edad, sexo, estancia preoperatoria, grado ventricular, nivel de urgencia, intervención primaria o reintervención, índice de masa corporal, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, infarto de miocardio 30 días antes de la cirugía, enfermedad vascular periférica, clase de angina de la Canadian Cardiovascular Society, diabetes, antecedentes de ataque isquémico transitorio o ictus, enfermedad de arteria descendente principal izquierda, creatinina preoperatorio, insuficiencia cardiaca congestiva, aterosclerosis aórtica palpable durante la cirugía, y tipo planificado de procedimiento CABG
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,688; Hosmer-Lemeshow = 6,740; p = 0,565
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Novick RJ, Fox SA, Stitt LW, Forbes TL, Steiner S. Direct comparison of risk-adjusted and non-risk-adjusted CUSUM analyses of coronary artery bypass surgery outcomes. J Thorac Cardiovasc Surg 2006;132:386-391 ⁵⁸

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía IAC
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Empeoramiento en la escala PCS VR-36 • Empeoramiento en la escala MCS VR-36
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Veterans Administration Medical Center, Bedford, Massachusetts
Fuentes de información	BDC: National Survey of Ambulatory Care Patients. Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1998
Sujetos de estudio	8.708
Variables independientes	Edad, sexo, raza/etnia, estado civil, nivel de educación, empleado o no, ingresos, índice de comorbilidad, estado basal de salud
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • PCS VR-36: AROC = 0,73; Hosmer-Lemeshow: p = 0,91 • MCS VR-36: AROC = 0,69; Hosmer-Lemeshow: p = 0,07
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Selim AJ, Berlowitz D, Fincke G, Rogers W, Qian S, Lee A, Cong Z, Selim BJ, Ren XS, Rosen AK, Kazis LE. Use of risk-adjusted change in health status to assess the performance of integrated service networks in the Veterans Health Administration. Int J Qual Health Care 2006; 18:43-50 ⁵⁹

Cirugía cardiaca valvular

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía cardiaca valvular
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Dartmouth Medical School, Lebanon, New Hampshire
Fuentes de información	BDC: Registro del Northern New England Cardiovascular Disease Study Group
Periodo de recogida de datos	1991-2001
Sujetos de estudio	8.943
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo cirugía válvula aórtica: Edad, área de superficie corporal, intervención cardiaca previa, creatinina, NYHA, insuficiencia cardiaca congestiva, fibrilación auricular, cirugía cardiaca concomitante, prioridad de la intervención, año de intervención • Modelo cirugía válvula mitral: Edad, sexo, diabetes, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular previo, creatinina, NYHA, insuficiencia cardiaca congestiva, reemplazo valvular, prioridad de la intervención
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo cirugía válvula aórtica: AROC = 0,75; Hosmer-Lemeshow = 11,88; p = 0,157 • Modelo cirugía válvula mitral: AROC = 0,79; Hosmer-Lemeshow = 5,45; p = 0,704
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Nowicki ER, Birkmeyer NJ, Weintraub RW, Leavitt BJ, Sanders JH, Dacey LJ, Clough RA, Quinn RD, Charlesworth DC, Sisto DA, Uhlig PN, Olmstead EM, O'Connor GT for The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group and the Center for Evaluative Clinical Sciences, Dartmouth Medical School. Multivariable prediction of in-hospital mortality associated with aortic and mitral valve surgery in Northern New England. <i>Ann Thorac Surg</i> 2004;77:1966-77 ⁶⁰

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía cardiaca valvular: insuficiencia mitral
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria o hasta los 30 días postintervención • Complicaciones intrahospitalarias (accidente cerebrovascular, reintervención por cualquier causa, insuficiencia renal, ventilación mecánica más de 24 horas)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Maryland Medical Center, Baltimore
Fuentes de información	BDC: The Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database (STS NCD)
Periodo de recogida de datos	2000-2003
Sujetos de estudio	13.614
Variables independientes	Edad, sexo, raza, índice de masa corporal, tabaquismo, insuficiencia renal, hipertensión, endocarditis, enfermedad pulmonar crónica, accidente cerebrovascular, enfermedad cerebrovascular, enfermedad vascular periférica, infarto de miocardio reciente, insuficiencia cardiaca congestiva, angina, arritmia, clase NYHA, fracción de eyección
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal y logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Gammie JS, O'Brien SM, Griffith BP, Ferguson TB, Peterson ED. Influence of hospital procedural volume on care process and mortality for patients undergoing elective surgery for mitral regurgitation. <i>Circulation</i> 2007;115:881-7 ⁶¹

Cirugía cardiaca congénita

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía cardiaca congénita
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Children's Hospital, Boston
Fuentes de información	BDC: Pediatric Cardiac Care Consortium (PCCC)
	BDA: Hospital Discharge Data
Periodo de recogida de datos	1994-1996
Sujetos de estudio	9.095
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo PCCC: Categoría de riesgo, edad, defecto estructural severo no cardiaco, prematuridad, combinación de procedimientos • Modelo altas hospitalarias: Categoría de riesgo, edad, prematuridad
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo PCCC: AROC = 0,811; Hosmer-Lemeshow: p = 0,34 • Modelo altas hospitalarias: AROC = 0,814; Hosmer-Lemeshow: p = 0,21
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. <i>J Thorac Cardiovasc Surg</i> 2002;123:110-8 ⁶²

Trasplante cardiaco y trasplante pulmonar

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Trasplante cardiaco. Trasplante pulmonar
Variable/s dependiente/s	Mortalidad postoperatoria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	The Royal College of Surgeons of England, London
Fuentes de información	BDC: United Kingdom Cardiothoracic Transplant Audit national clinical database
Periodo de recogida de datos	1995-2004
Sujetos de estudio	1.173 trasplantes cardiacos 757 trasplantes de pulmón
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Trasplante cardiaco: Ventilación mecánica en el ingreso y/o trasplante, diabetes, aclaramiento de creatinina ≤ 50 ml/min/1,73 m², más de una intervención cardiaca previa, tiempo de isquemia, edad del donante • Trasplante de pulmón: Tipo de trasplante, diagnósticos (hipertensión pulmonar, fibrosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, otros), ventilación mecánica en el ingreso y/o trasplante, diabetes, aclaramiento de creatinina ≤ 50ml/min/1,73 m², tiempo de isquemia
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Trasplante cardiaco: AROC = 0,67 • Trasplante de pulmón: AROC = 0,71
País de desarrollo	Reino Unido
Referencias	Rogers CA, Ganesh JS, Banner NR, Bonser RS. Cumulative risk adjusted monitoring of 30-day mortality after cardiothoracic transplantation: UK experience. Eur J Cardiothorac Surg 2005;27:1022-1029 ⁶³

Cirugía digestiva

Cirugía digestiva gastroesofágica

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía gastroesofágica
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	King's College Hospital, London
Fuentes de información	BDC: Base de datos prospectiva del The Stomach and Oesophageal Cancer Outcome and Techniques (ASCOT); Base de datos del Risk Scoring Collaborative (RISC)
Periodo de recogida de datos	1995-2000
Sujetos de estudio	1.042
Variabes independientes	Edad, puntuación POSSUM (Physiological and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity), categoría de malignidad POSSUM, urgencia de la cirugía
Técnica/s estadística/s	Regresión logística jerárquica
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,78; Hosmer-Lemeshow = 0,139; p = 0,255
País de desarrollo	Reino Unido
Referencias	Tekkis PP, McCulloch P, Steger AC, Benjamin IS, Poloniecki JD. Mortality control charts for comparing performance of surgical units: validation study using hospital mortality data. <i>BMJ</i> 2003;326:786-8 ⁶⁴

Cirugía digestiva gastrointestinal de bypass gástrico y obesidad

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía gastrointestinal de <i>bypass</i> gástrico
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Resultados adversos (muerte intrahospitalaria o derivación hospitalaria no rutinaria, o una o más complicaciones postquirúrgicas)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Pittsburg School of Medicine
Fuentes de información	BDA: Pennsylvania State Discharge Database
Periodo de recogida de datos	1999-2001
Sujetos de estudio	4.674
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, sexo, raza, estado de aseguramiento, comorbilidades (apnea del sueño, hipercolesterolemia, cirrosis, historia de tromboflebitis, enfermedad coronaria, diabetes mellitus, hipertensión arterial, osteoartritis, hipertensión intracraneal benigna, reflujo esofágico, depresión e insuficiencia cardíaca congestiva), gravedad de la enfermedad, volumen hospitalario, volumen intervenciones cirujanos
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Courcoulas A, Schuchert M, Gatti G, Luketich J. The relationship of surgeon and hospital volume to outcome after gastric bypass surgery in Pennsylvania: a 3-year summary. <i>Surgery</i> 2003;134:613-21 ⁶⁵

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía gastrointestinal de la obesidad
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad • Efectos adversos de la cirugía
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Veterans Affairs North Texas Health Care System, Dallas University of Texas Southwestern School of Medicine
Fuentes de información	BDA: National Hospital Discharge Survey (NHDS)
Periodo de recogida de datos	1993-2003
Sujetos de estudio	3.751
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, sexo, anemia, diabetes complicada, enfermedad pulmonar crónica, hipertensión, depresión
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad: AROC = 0,72 • Modelo efectos adversos: AROC = 0,63
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Livingston EH. Development of bariatric surgery-specific risk assessment tool. <i>Surg Obes Relat Dis</i> 2007;3:14-20 ⁶⁶

Cirugía obstétrica (cesárea)

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía obstétrica (cesárea)
Variable/s dependiente/s	Parto por cesárea
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Case Western Reserve University, Cleveland, OH
Fuentes de información	BDA: California Birth Certificate Data, Hospital Discharge Data, Infant Death Certificate
Periodo de recogida de datos	2001
Sujetos de estudio	431.125
Variables independientes	Edad materna, peso al nacimiento, edad gestacional, paridad, etnia hispana, raza, gestación múltiple, complicaciones médicas maternas, cuidados prenatales, complicaciones del parto, seguro de maternidad
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,78
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Bailit JL, Love TE, Dawson NV. Quality of obstetric care and risk-adjusted primary cesarean delivery rates. <i>Am J Obstet Gynecol</i> 2006;194:402-7 ⁶⁷

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía obstétrica (cesárea)
Variable/s dependiente/s	Parto por cesárea
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Taipei Medical University, Taipei
Fuentes de información	BDA: National Health Insurance y certificados de nacimiento
Periodo de recogida de datos	2003
Sujetos de estudio	172.511
Variables independientes	Gestación múltiple, multiparidad, semanas de gestión, edad materna, mala presentación, prolapso de cordón, hemorragia, cesárea previa, herpes, diabetes, anemia, enfermedad cardíaca, hipertensión, eclampsia, polihidramnio/oligohidramnios, infección de la cavidad amniótica, anomalía de cuello de útero o vagina, prematuro, ruptura prematura de membranas, incompetencia cervical
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,870
País de desarrollo	Taiwán
Referencias	Tang CH, Wang HI, Hsu CS, Su HW, Chen MJ, Lin HC. Risk-adjusted cesarean section rates for the assessment of physician performance in Taiwan: a population-based study. <i>BMC Public Health</i> 2006;6:246 ⁶⁸

Cirugía urológica (cistectomía)

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía urológica (cistectomía radical)
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad a los 30 días • Mortalidad a los 90 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Michigan, Veterans Affairs Medical Center
Fuentes de información	BDC: Base de datos del National Surgical Quality Improvement Project (NSQIP)
Periodo de recogida de datos	1991-2002
Sujetos de estudio	2.538
Variables independientes	Edad, sexo, raza, clase ASA, características clínicas preoperatorias, medidas de proceso y resultado perioperatorias
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad a los 30 días: AROC = 0,75; Hosmer-Lemeshow = 5,4; p = 0,71 • Modelo mortalidad a los 90 días: AROC = 0,71; Hosmer-Lemeshow = 4,6; p = 0,80
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hollenbeck BK, Miller DC, Taub DA, Dunn RL, Khuri SF, Henderson WG, Montie JE, Underwood W, III Wei JT. The effects of adjusting for case mix on mortality and length of stay following radical cystectomy. J Urol 2006;176:1363-8 ⁶⁹

Cirugía aórtica

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía aórtica
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Lesión miocárdica postquirúrgica • Eventos coronarios postquirúrgicos graves (infarto de miocardio, angina inestable) • Mortalidad intrahospitalaria o hasta los 30 días postintervención
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Centre Hospitalo-Universitaire Pitié-Salpêtrière, París
Fuentes de información	BDC: Pitié-Salpêtrière Vascular Surgery Registry
Periodo de recogida de datos	1996-2002
Sujetos de estudio	1.138
Variables independientes	Características de los pacientes (14), Tratamiento del paciente (4), Características quirúrgicas (9), Características anestésicas (2)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lesión miocárdica postquirúrgica: AROC = 0,64; Hosmer-Lemeshow = 0,59; p = NS • Modelo eventos coronarios postquirúrgicos graves: AROC = 0,79; Hosmer-Lemeshow = 1,19; p = NS • Modelo mortalidad intrahospitalaria o hasta los 30 días: AROC = 0,90; Hosmer-Lemeshow = 2,71; p = NS
País de desarrollo	Francia
Referencias	Godet G, Riou B, Bertrand M, Fleron MH, Goarin JP, Montalescot G, Coriat P. Does preoperative coronary angioplasty improve perioperative cardiac outcome? <i>Anesthesiology</i> 2005;102:739-46 ⁷⁰

Cirugía oncológica (cáncer de ovario)

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía oncológica: cáncer de ovario
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad a los 60 días • Mortalidad a los dos años • Supervivencia total
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York
Fuentes de información	BDC: Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) BDA: Medicare claims
Periodo de recogida de datos	1992-1999
Sujetos de estudio	2.952
Variables independientes	Edad en el diagnóstico, raza, estado civil, comorbilidades, estadio del cáncer, ingresos medios y densidad de población en el área de residencia
Técnica/s estadística/s	Ecuaciones de estimación generalizada
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados en el texto
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Schrag D, Earle C, Xu F, Panageas KS, Yabroff KR, Bristow RE, Trimble EL, Warren JL. Associations between hospital and surgeon procedure volumes and patient outcomes after ovarian cancer resection. J Natl Cancer Inst 2006;98:163-171 ⁷¹

Cirugía oncológica (cáncer colo-rectal)

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Cirugía oncológica: cáncer colo-rectal
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Harvard Medical School, Boston
Fuentes de información	BDC: California Cancer Registry BDA: California Office of Statewide Health Planning and Development
Periodo de recogida de datos	1994-1998
Sujetos de estudio	38.237
Variables independientes	Edad, sexo, raza, estadio, comorbilidad, ingresos
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Zhang W, Ayanian JZ, Zaslavsky AM. Patient characteristics and hospital quality for colorectal cancer surgery. Int J Qual Health Care 2007;19:11-20 ⁷²

Intervención coronaria percutánea (ICP)

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Complicaciones severas (mortalidad intrahospitalaria, infarto de miocardio, cirugía coronaria urgente) • Ausencia de éxito angiográfico (reducción de estenosis menor al 20% o estenosis residual de al menos un 50%)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	State University of New York at Albany
Fuentes de información	BDC: New York's Coronary Angioplasty Reporting System
Periodo de recogida de datos	1991
Sujetos de estudio	5.827
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria: sexo, inestabilidad hemodinámica, <i>shock</i>, fracción de eyección • Complicaciones severas: ICP previa, inestabilidad hemodinámica, <i>shock</i>, peor lesión intentada de tipo B, peor lesión intentada de tipo C • Ausencia de éxito angiográfico: ICP previa, peor lesión intentada de tipo B, peor lesión intentada de tipo C, intento en dos vasos, intento en tres vasos, enfermedad pulmonar obstructiva crónica
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad intrahospitalaria: AROC = 0,884 • Modelo complicaciones severas: AROC = 0,673 • Modelo ausencia de éxito angiográfico: AROC = 0,695
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hannan EL, Arani DT, Johnson LW, Kemp HG Jr, Lukacik G. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in New York State. Risk factors and outcomes. JAMA 1992;268:3092-7 ⁷³

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Resultados adversos (combinación de muerte, infarto de miocardio con onda Q o cirugía de <i>bypass</i> urgente)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1993-1994
Sujetos de estudio	12.985
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, sexo, <i>shock</i> cardiogénico, tratamiento para el infarto agudo de miocardio, morfología de la lesión, número de vasos enfermos
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad intrahospitalaria: AROC = 0,846; calibración: $r = 0,96$ • Modelo resultados adversos: AROC = 0,648; calibración: $r = 0,98$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Ellis SG, Weintraub W, Holmes D, Shaw R, Block PC, King SB 3rd. Relation of operator volume and experience to procedural outcome of percutaneous coronary revascularization at hospitals with high interventional volumes. <i>Circulation</i> 1997;95:2479-84 ⁷⁴

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Cirugía cardíaca coronaria en el mismo ingreso
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	State University of New York at Albany
Fuentes de información	BDC: New York's Coronary Angioplasty Reporting System
Periodo de recogida de datos	1991-1994
Sujetos de estudio	62.670
VARIABLES INDEPENDIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria: Edad, sexo, fracción de eyección, infarto de miocardio previo, comorbilidades (inestabilidad hemodinámica, <i>shock</i>, insuficiencia renal, enfermedad poplitea-femoral, diabetes), variables de procedimiento (balón intraaórtico, angioplastia previa, 2 ó 3 vasos intervenidos, cirugía cardíaca previa) • Cirugía cardíaca coronaria en el mismo ingreso: Sexo, isquemia miocárdica IV, infarto de miocardio previo, inestabilidad hemodinámica o <i>shock</i>, cirugía cardíaca previa, balón intraaórtico previo a la angioplastia, peor lesión de tipo B, peor lesión de tipo C
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad intrahospitalaria: AROC = 0,892; Hosmer-Lemeshow: $p = 0,11$ • Modelo cirugía cardíaca coronaria en el mismo ingreso: AROC = 0,651; Hosmer-Lemeshow: $p = 0,11$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hannan EL, Racz M, Ryan TJ, McCallister BD, Johnson LW, Arani DT, Guerci AD, Sosa J, Topol EJ. Coronary angioplasty volume-outcome relationships for hospitals and cardiologists. <i>JAMA</i> . 1997;279:892-8 ⁷⁵

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Center for the Evaluative Clinical Sciences, Dartmouth Medical School, Hanover, New Hampshire
Fuentes de información	BDC: Registro del Northern New England Cardiovascular Disease Study Group
Periodo de recogida de datos	1994-1996
Sujetos de estudio	15.331
Variables independientes	Edad, tratamiento para infarto agudo de miocardio, <i>shock</i> cardiogénico, fracción de eyección, creatinina sérica, enfermedad vascular periférica o cerebrovascular, insuficiencia cardíaca congestiva, inserción de balón intraaórtico preoperatorio, lesión tipo C, prioridad urgente, prioridad emergente
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,88; Hosmer-Lemeshow = 13,8; p = 0,087
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	O'Connor GT, Malenka DJ, Quinton H, Robb JF, Kellett MA Jr, Shubrooks S, Bradley WA, Hearne MJ, Watkins MW, Wennberg DE, Hettleman B, O'Rourke DJ, McGrath PD, Ryan T Jr, VerLee P for the Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Multivariate prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions in 1994-1996. <i>J Am Coll Cardiol</i> 1999;34:681-91 ⁷⁶

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Michigan Medical Center
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1997-1999
Sujetos de estudio	10.729
Variables independientes	Edad, sexo, <i>shock</i> cardiogénico, infarto agudo de miocardio, número de vasos enfermos, trombo visible, creatinina, antecedentes de paro cardíaco, enfermedad vascular periférica, fracción de eyección
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,90; Hosmer-Lemeshow = 6,8; p = 0,5
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Moscucci M, Kline-Rogers E, Share D, O'Donnell M, Maxwell-Eward A, Meengs WL, Kraft P, DeFranco AC, Chambers JL, Patel K, McGinnity JG, Eagle KA for the Blue Cross Blue Shield of Michigan Cardiovascular Consortium. Simple bedside additive tool for prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions. <i>Circulation</i> 2001;104:263-8 ⁷⁷

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	San Francisco Heart Institute at Seton Medical Center, Daly City, California
Fuentes de información	BDC: American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR)
Periodo de recogida de datos	1998-2000
Sujetos de estudio	50.123
Variables independientes	Edad, <i>shock</i> , ICP de rescate, ICP urgente, ICP emergente, inserción de balón intraaórtico antes de ICP, diabetes, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, infarto de miocardio en las primeras 24 horas post-ICP, clasificación de la lesión de la Sociedad para la Angiografía Coronaria e Intervenciones, enfermedad de dominancia izquierda, lesión de la arteria descendente anterior izquierda, insuficiencia renal, enfermedad pulmonar crónica, utilización de terapia trombolítica, utilización de dispositivo no <i>stent</i>
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,89; Hosmer-Lemeshow = 12,442; p = 0,133
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Shaw RE, Anderson HV, Brindis RG, Krone RJ, Klein LW, McKay CR, Block PC, Shaw LJ, Hewitt K, Weintraub WS. Development of a risk adjustment mortality model using the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR) experience: 1998-2000. <i>J Am Coll Cardiol</i> 2002;39:1104-12 ⁷⁸

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	Complicaciones vasculares (lesión del sitio quirúrgico que requiera intervención o necesidad de transfusión)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, NH
Fuentes de información	BDC: Registro del Northern New England Cardiovascular Disease Study Group
Periodo de recogida de datos	1997-1999
Sujetos de estudio	18.137
Variables independientes	Edad, sexo, superficie corporal, comorbilidades (insuficiencia cardiaca congestiva, sangrado, enfermedad vascular de la extremidad inferior, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal o creatinina >2), prioridad de la intervención, indicación, número de vasos tratados, complejidad de las lesiones coronarias (ACC), uso de clopidogrel/ticlopidina antes de la intervención y uso de los inhibidores del receptor glicoproteico IIb/IIIa antes o durante la intervención
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,77; Hosmer-Lemeshow = 7,35; p = 0,499
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Piper WD, Malenka DJ, Ryan TJ, Shubrooks SJ, O'Connor GT, Robb JF, Farrell KL, Corliss MS, Hearne MJ, Kellett MA, Watkins MW, Bradley WA, Hettleman BD, Silver TM, McGrath PD, O'Mears JR, Wennberg DE for The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Predicting vascular complications in percutaneous coronary interventions. <i>Am Heart J</i> 2003;145:1022-9 ⁷⁹

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. ICP
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Michigan Health System, Ann Arbor, Michigan
Fuentes de información	BDC: Base de datos del Michigan Percutaneous Coronary Interventions. New York's Coronary Angioplasty Reporting System
Periodo de recogida de datos	1998-1999
Sujetos de estudio	80.422
Variables independientes	Edad, sexo, insuficiencia cardiaca congestiva en admisión, antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, antecedente de ICP, antecedente de enfermedad vascular extracardiaca, antecedente de insuficiencia renal con diálisis, diabetes mellitus, infarto agudo de miocardio (<24 h), infarto agudo de miocardio (dentro de 7 días), shock cardiogénico, parada cardiaca, sostenimiento cardiopulmonar preprocedimiento, balón intraaórtico preprocedimiento, creatinina >2,5 mg/dl, fracción de eyección <40%, volumen hospitalario bajo
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,884; Hosmer-Lemeshow = 9,6; p = 0,29
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Moscucci M, Eagle KA, Share D, Smith D, De Franco AC, O'Donnell M, Kline-Rogers E, Jani SM, Brown DL. Public reporting and case selection for percutaneous coronary interventions: an analysis from two large multicenter percutaneous coronary intervention databases. <i>J Am Coll Cardiol</i> 2005;45:1759-65 ⁸⁰

Anestesia en cesáreas

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Anestesia en cesáreas
Variable/s dependiente/s	Complicaciones de la anestesia
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	The Spokane Eye Surgery Center, Spokane, Washington
Fuentes de información	BDA: Washington State hospital discharge data (CHARS)
Periodo de recogida de datos	1993-2004
Sujetos de estudio	134.806
Variables independientes	Ingreso urgente, hemorragia postparto, problemas fetales, multiparidad, parto prolongado, otras complicaciones del parto, tipo de anestesia, número de camas y hospital urbano
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	Chi-cuadrado = 1859,7; $p < 0,0001$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Simonson DC, Ahern MM, Hendryx MS. Anesthesia staffing and anesthetic complications during cesarean delivery: a retrospective analysis. <i>Nurs Res</i> 2007;56:9-17 ⁸¹

Endarterectomía carotídea

Tipo de modelo	Específico de procedimientos. Endarterectomía carotídea
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad a los 30 días • Ictus no fatal • Mortalidad a los 30 días o ictus
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Institute for Clinical Evaluative Sciences, Ontario
Fuentes de información	BDC: The Ontario Carotid Endarterectomy Registry
	BDA: The Canadian Institute for Health Information (CIHI) hospital discharge database
Periodo de recogida de datos	1994-1997
Sujetos de estudio	6.038
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de mortalidad a los 30 días: Edad, diabetes, oclusión carotídea contralateral, enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardiaca congestiva • Modelo de ictus no fatal: Accidente isquémico transitorio o ictus, fibrilación auricular, insuficiencia cardiaca congestiva • Modelo combinado (mortalidad a 30 días o ictus): Accidente isquémico transitorio o ictus, fibrilación auricular, oclusión carotídea contralateral, insuficiencia cardiaca congestiva, diabetes
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Tu JV, Wang H, Bowyer B, Green L, Fang J, Kucey D. Risk factors for death or stroke after carotid endarterectomy: observations from the Ontario Carotid Endarterectomy Registry. <i>Stroke</i> 2003;34:2568-75 ⁸²

2.2. Enfermedades y patologías

Cardiovascular

Infarto agudo de miocardio

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Infarto de miocardio
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none">• Mortalidad a los 30 días• Mortalidad a 1 año
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Institute for Clinical Evaluative Sciences (ICES), Toronto
Fuentes de información	BDA: Ontario Myocardial Infarction Database (OMID)
Periodo de recogida de datos	1994-1997
Sujetos de estudio	52.616
Variables independientes	Edad, sexo, <i>shock</i> , diabetes con complicaciones, insuficiencia cardiaca congestiva, cáncer, enfermedad cerebrovascular, edema pulmonar, insuficiencia renal aguda, insuficiencia renal crónica, arritmias cardiacas
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none">• Modelo mortalidad a 30 días: AROC = 0,78• Modelo mortalidad a 1 año: AROC = 0,79
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Tu JV, Austin PC, Walld R, Roos L, Agras J, McDonald KM. Development and validation of the Ontario acute myocardial infarction mortality prediction rules. <i>J Am Coll Cardiol</i> 2001;37:992-7 ⁸³

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Infarto de miocardio
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad a los 30 días • Mortalidad a 1 año
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Stanford University School of Medicine
Fuentes de información	BDC: Cooperative Cardiovascular Project (CCP)
	BDA: Medicare claims
Periodo de recogida de datos	1994-1996
Sujetos de estudio	93.386
Variables independientes	Edad, sexo, raza, penetración y competitividad de mercado, nivel de competición de hospitales, número de camas hospitalarias, tamaño del área metropolitana, tasa de desempleo, ingresos, población > 65 años, pertenencia del hospital, ánimo de lucro, carácter académico, tamaño en camas
Técnica/s estadística/s	Regresión logística y lineal
Resultado/s modelo/s (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad a los 30 días: $R^2 = 0,32$ • Modelo mortalidad a 1 año: $R^2 = 0,266$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Bundorf MK, Schulman KA, Stafford JA, Gaskin D, Jollis JG, Escarce JJ. Impact of managed care on the treatment, costs and outcomes of fee-for-service Medicare patients with acute myocardial infarction. Health Serv Res 2004;39:131-52 ⁸⁴

(*) Efectos de la alta penetración y competitividad en la mortalidad

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Infarto de miocardio
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad a los 30 días • Mortalidad a 1 año
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Hospital Clínico y Universitario, Universidad de Valencia
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	2000-2003
Sujetos de estudio	1.035
Variables independientes	Edad, sexo, índice de Charlson, Killip, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, creatinina sérica
Técnica/s estadística/s	Regresión de riesgos proporcionales de Cox
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad a 30 días: AROC = 0,765 • Modelo mortalidad a 1 año: AROC = 0,75
País de desarrollo	España
Referencias	Núñez JE, Núñez E, Fácila L, Bertomeu V, Llàcer A, Bodí V, Sanchis J, Sanjuán R, Blasco ML, Consuegra L, Martínez A, Chorro FJ. [Valor pronóstico del índice de comorbilidad de Charlson a los treinta días y a un año después del infarto agudo de miocardio]. Rev Esp Cardiol 2004;57:842-9 ⁸⁵

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Infarto de miocardio
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Yale University School of Medicine, New Haven
Fuentes de información	BDA: Medicare Provider Analysis and Review (MedPAR), Hospital outpatient files, Medicare enrolment files Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1998
Sujetos de estudio	140.120
Variables independientes	Edad, sexo, variables cardiovasculares (10), comorbilidades (15)
Técnica/s estadística/s	Modelo lineal jerárquico
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,71
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, Wang Y, Han LF, Ingber MJ, Roman S, Normand SL. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with an acute myocardial infarction. <i>Circulation</i> 2006;113:1683-92 ⁸⁶

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Infarto de miocardio
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid
Fuentes de información	BDA: Conjunto Mínimo Básico de Datos de la Comunidad de Madrid
Periodo de recogida de datos	2001
Sujetos de estudio	4.811
Variables independientes	Edad, localización del infarto, hábito tabáquico, hiperlipidemias, <i>shock</i> cardiogénico, hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca, enfermedad cerebrovascular, diabetes, arritmias e insuficiencia renal
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,876; Hosmer-Lemeshow = 4,155; p = 0,843
País de desarrollo	España
Referencias	Sendra Gutiérrez JM, Sarría-Santamera A, Íñigo Martínez J. Desarrollo de un modelo de ajuste por el riesgo para el infarto agudo de miocardio en España: comparación con el modelo de Charlson y el modelo ICES. Aplicaciones para medir resultados asistenciales. <i>Rev Esp Salud Pública</i> 2006;80:665-677 ⁸⁷

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Insuficiencia cardiaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Heart Failure Center, Massachusetts General Hospital
Fuentes de información	BDA: Base de datos del Massachusetts General Hospital
Periodo de recogida de datos	1990-1996
Sujetos de estudio	2.320
Variables independientes	Edad, enfermedad cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hiponatremia, otra alteración hidroelectrolítica, enfermedad metastásica, enfermedad renal moderada a severa, arritmia ventricular, enfermedad hepática moderada, malignidad, hipotensión o <i>shock</i> , admisión derivada
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,83
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Polanczyk CA, Rohde LE, Philbin EA, Di Salvo TG. A new casemix adjustment index for hospital mortality among patients with congestive heart failure. <i>Med Care</i> 1998;36:1489-99 ⁸⁸

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Insuficiencia cardiaca
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Yale University School of Medicine, New Haven
Fuentes de información	BDA: Medicare Provider Analysis and Review (MedPAR), Hospital outpatient files, Medicare enrolment files Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1998-2001
Sujetos de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo con BDA: 222.424 • Modelo con datos clínicos: 46.700
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo con BDA: Edad, sexo, variables cardiovasculares (8), comorbilidades (14) • Modelo con datos clínicos: Edad, sexo, antecedentes no cardiacos (3), antecedentes cardiacos (4), signos vitales (5), síntomas cardiacos (4), resultados de laboratorio (4 bioquímicos y 1 hematológico)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo con BDA: AROC = 0,71 • Modelo con datos clínicos: AROC = 0,78
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, Wang Y, Han LF, Ingber MJ, Roman S, Normand SL. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with heart failure. <i>Circulation</i> . 2006;113:1693-701 ⁸⁹

Hemorragia intracerebral

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Hemorragia intracerebral
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of California, San Francisco
Fuentes de información	BDA: Base de datos del California Office of Statewide Health Planning and Development (OSHPD)
Periodo de recogida de datos	1999-2000
Sujetos de estudio	8.233
Variables independientes	Edad, sexo, raza/etnia, número de comorbilidades, ventilación mecánica o intubación, estado de aseguramiento
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hemphill JC III, Newman J, Zhao S, Johnston SC. Hospital usage of early do-not-resuscitate orders and outcome after intracerebral hemorrhage. Stroke 2004;35:1130-4 ⁹⁰

Enfermedad isquémica cerebral

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Enfermedad isquémica cerebral
Variable/s dependiente/s	Resultados clínicos a través de los índices y escalas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) • Glasgow Outcome Scales (GOS) • Barthel Index (BI)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Virginia, Charlottesville
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1993-1994
Sujetos de estudio	256
Variables independientes	Edad, puntuación inicial NIHSS, enfermedad de pequeño vaso, antecedentes de enfermedad isquémica cerebral, antecedentes de diabetes, discapacidad anterior a la enfermedad isquémica cerebral, volumen del infarto
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos NIHSS: Excelente resultado: AROC = 0,87; Muy pobre resultado: AROC = 0,79 • Modelos BI: Excelente resultado: AROC = 0,84; Muy pobre resultado: AROC = 0,88 • Modelos GOS: Excelente resultado: AROC = 0,84; Muy pobre resultado: AROC = 0,87
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Johnston KC, Connors AF Jr, Wagner DP, Knaus WA, Wang X, Haley EC Jr. A predictive risk model for outcomes of ischemic stroke. Stroke 2000;31:448-55 ⁹¹

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Cardiovascular. Enfermedad arterial periférica
Variable/s dependiente/s	Amputación no traumática de extremidad inferior o revascularización por bypass de la extremidad inferior
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Houston Center for Quality of Care and Utilization Studies, Houston Veterans Affairs Medical Center, Baylor College of Medicine, Houston, Texas
Fuentes de información	BDC: Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program (VA NSQIP) BDA: Veterans Affairs Patient Treatment File (VA PTF)
Periodo de recogida de datos	1991-1995
Sujetos de estudio	11.494
VARIABLES INDEPENDIENTES	Estado de dependencia funcional total o parcial, infección de herida abierta, deficiencia sensorial, intervención urgente, raza/etnia, insuficiencia cardiaca congestiva, diabetes, edad, pérdida de peso, clasificación de la Anesthesiology Physical Status (ASA), historia de revascularización o amputación previa de la extremidad inferior, diálisis, gangrena, tabaquismo, región donde se localiza el hospital
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,83
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Collins TC, Johnson M, Henderson W, Khuri SF, Daley J. Lower extremity nontraumatic amputation among veterans with peripheral arterial disease: is race an independent factor? Med Care 2002;40:1106-1116 ⁹²

Renales

Insuficiencia renal en diálisis

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Renal. Insuficiencia renal en diálisis
Variable/s dependiente/s	Supervivencia a 1 año
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	University of Iowa
Fuentes de información	BDC: United States Renal Data System (USRDS)
Periodo de recogida de datos	1996-1999
Sujetos de estudio	101.669
Variables independientes	Edad, sexo, comorbilidad, raza, número de pacientes ingresados, número de días de ingreso en el año anterior a la diálisis, código postal relacionado con medidas de pobreza, ingresos per cápita y zona rural
Técnica/s estadística/s	Regresión logística, métodos de variables instrumentales
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Brooks JM, Irwin CP, Hunsicker LG, Flanigan MJ, Chrischilles EA, Pendergast JF. Effect of Dialysis Center Profit-Status on Patient Survival: A Comparison of Risk-Adjustment and Instrumental Variable Approaches. <i>Health Serv Res</i> 2006;41:2267-89 ⁹³

Urológicas

Incontinencia urinaria

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Urológicas. Incontinencia urinaria
Variable/s dependiente/s	Mejora de la incontinencia urinaria
Ámbito de aplicación	Sociosanitario
Institución-organismo	University of Rochester Medical Center, University of Rochester School of Nursing, Rochester, New York. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, Maryland
Fuentes de información	BDA: Minimum Data Set. New York State nursing homes
Periodo de recogida de datos	1995-1997
Sujetos de estudio	46.453
Variables independientes	Edad, sexo, medidas de estado funcional y cognitivo, capacidad de comunicación, enfermedades y problemas de salud específicos, estado de ánimo y sentido de iniciativa y participación, puntuaciones en Cognitive Performance Scale (CPS)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none">• 65-74 años: AROC = 0,85; Hosmer-Lemeshow: p = 0,54• 75-84 años: AROC = 0,85; Hosmer-Lemeshow: p = 0,15• 85 y más: AROC = 0,84; Hosmer-Lemeshow: p = 0,50
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Mukamel DB, Watson NM, Meng H, Spector WD. Development of a risk-adjusted urinary incontinence outcome measure of quality for nursing homes. <i>Med Care</i> 2003;41:467-478 ⁹⁴

Endocrinas

Diabetes mellitus

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Endocrina. Diabetes mellitus
Variable/s dependiente/s	Medición de hemoglobina glicosilada (A1c)
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Veterans Affairs Medical Center, East Orange, University of Medicine and Dentistry of New Jersey
Fuentes de información	BDA: Facility-specific automated data systems, Central Veterans Health Administration database repository, Pharmacy database
Periodo de recogida de datos	1995-1996
Sujetos de estudio	38.173
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, sexo, raza/etnia, amputación o ulceración, días de hospitalización, modalidad de tratamiento, glucemia, índice de Charlson, elegibilidad, coste de farmacia, número de consultas externas, residencia geográfica
Técnica/s estadística/s	Modelos de efectos mixtos jerárquicos
Resultado/s modelo/s	R ² : explicación del 10,5% de la varianza en modelo sin efectos aleatorios
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Zhang Q, Safford M, Ottenweller J, Hawley G, Repke D, Burgess JF Jr, Dhar S, Cheng H, Naito H, Pogach LM. Performance status of health care facilities changes with risk adjustment of HbA1c. Diabetes Care 2000;23:919-27 ⁹⁵

Respiratorias

Neumonía por aspiración

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Respiratoria. Neumonía por aspiración
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Virginia, School of Medicine
Fuentes de información	BDA: California hospital discharge abstract data
Periodo de recogida de datos	1996-1999
Sujetos de estudio	57.328
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, raza/etnia, sexo, comorbilidades (228 categorías), condiciones relacionadas estrechamente con la neumonía por aspiración (37 categorías)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,74
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Stukenborg GJ, Wagner DP, Harrell, Jr FE, Oliver MN, Kilbridge KL, Lyman J, Einbinder J, Connors, Jr AF. Hospital discharge abstract data on comorbidity improved the prediction of death among patients hospitalized with aspiration pneumonia. J Clin Epidemiol 2004; 57:522-32 ⁹⁶

Neumonía comunitaria

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Respiratoria. Neumonía comunitaria
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Deterioro clínico (requiriendo ventilación mecánica o atención en unidad de cuidados intensivos)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Pitt County Memorial Hospital, Greenville
Fuentes de información	BDA: No especificadas Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1996-1997
Sujetos de estudio	372
Variables independientes	Sexo, raza, gravedad de la neumonía, especialidad médica, médico docente, estación del año, procedencia de la admisión, tipo de seguro médico
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal y logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Estrada CA, Unterborn JN, Price J, Thompson D, Gibson L. Judging the effectiveness of clinical pathways for pneumonia: the role of risk adjustment. <i>Eff Clin Pract</i> 2000;3:221-8 ⁹⁷

Asma

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Respiratoria. Asma
Variable/s dependiente/s	Síntomas graves (5 o más ataques de asma por semana en el último mes o la mayoría de los síntomas entre episodios de ataque)
Ámbito de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Hospitalario • Extrahospitalario
Institución-organismo	Johns Hopkins School of Medicine, Bloomberg School of Public Health, Baltimore
Fuentes de información	BDC: Managed Health Care Association Outcomes Management System Asthma Project Información recogida de forma expresa para el estudio: Questionnaire, included Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey and condition-specific measures
Periodo de recogida de datos	1993
Sujetos de estudio	4.888
Variables independientes	Demográficas (edad, sexo, raza, estudios), comorbilidades, síntomas de asma, tratamientos de asma, uso de servicios y acceso a la atención
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo pacientes ingresados: AROC = 0,76 • Modelo pacientes extrahospitalarios: AROC = 0,76
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Yurk RA, Diette GB, Skinner EA, Dominici F, Clark RD, Steinwachs DM, Wu AW. Predicting patient-reported asthma outcomes for adults in managed care. <i>Am J Manag Care</i> 2004;10:321-328 ⁹⁸

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Respiratoria. Asma
Variable/s dependiente/s	Satisfacción con los cuidados
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Johns Hopkins School of Medicine, Bloomberg School of Public Health, Baltimore
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1998-1999
Sujetos de estudio	2.515
Variables independientes	Edad, sexo, gravedad del asma, número de comorbilidades relacionadas con el asma (rinitis, sinusitis, bronquitis crónica, reflujo gastroesofágico, enfisema, insuficiencia cardíaca congestiva), estado de salud (Medical Outcomes Study SF-36), nivel educativo, tipo de seguro médico
Técnica/s estadística/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de regresión logística (RL) • Modelo de efectos fijos (EF) • Modelo de efectos aleatorios (EA)
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • RL: AROC = 0,66; Hosmer-Lemeshow = 5,23; $p > 0,1$ • EF: AROC = 0,68; Hosmer-Lemeshow = 7,31; $p > 0,1$ • EA: AROC = 0,68; Hosmer-Lemeshow = 9,19; $p > 0,1$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Huang IC, Dominici F, Frangakis C, Diette GB, Damberg CL, Wu AW. Is risk-adjustor selection more important than statistical approach for provider profiling? Asthma as an example. Med Decis Making 2005;25:20-34 ⁹⁹

Pediátricas

Neonatos

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Pediátrica. Neonatos
Variable/s dependiente/s	Bajo peso al nacimiento
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Agency for Health Care Policy and Research, Harvard School of Public Health
Fuentes de información	BDA: Washington State Birth Event Record Data
Periodo de recogida de datos	1989-1990
Sujetos de estudio	37.407
Variables independientes	Edad de la madre, sexo del recién nacido, raza, historia obstétrica (pre-términos o bajo peso previos, muertes fetales previas, paridad), características socioeconómicas de la madre (ingresos, estado civil)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	$R^2 = 0,042$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Inkelas M, Decristofaro AH, McGlynn EA, Keeler EB. Outcome measurement in HEDIS: can risk adjustment save the low birth weight measure? Health Serv Res 2000;35:72-85 ¹⁰⁰

(*) Se ofrece el resultado del modelo que incluye más variables independientes y obtiene mejor ajuste

Mentales

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Mentales
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Estado funcional (EF) • Calidad de vida (CV) • Satisfacción con los servicios (SS)
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Washington Institute for Mental Illness research and Training, Washington State University
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1995-1996
Sujetos de estudio	289
Variables independientes	Edad, sexo, raza, presencia de un diagnóstico primario grave (depresión mayor, esquizofrenia o trastorno bipolar), niveles basales de abuso de sustancias, estado funcional basal, calidad de vida basal, satisfacción con los servicios basal
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal
Resultado/s modelo/s (*)	<ul style="list-style-type: none"> • EF: $R^2 = 0,35$ • CV: $R^2 = 0,34$ • SS: $R^2 = 0,39$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Hendryx MS, Dyck DG, Srebnik D. Risk-adjusted outcome models for public mental health outpatient programs. Health Serv Res 1999; 34:171-195 ¹⁰¹

(*) Se ofrecen los resultados del modelo reducido basado en un análisis de estabilidad

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Mentales
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Gravedad de los síntomas • Alteraciones del rol • Relaciones personales • Consecuencias importantes asociadas con discapacidad funcional
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Duke University School of Medicine, Durham
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	No especificado en el texto
Sujetos de estudio	237
Variables independientes	Características demográficas y presentación de problemas
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal
Resultado/s modelo/s	$R^2 =$ desde 0,25 a 0,45 (medidas en el ingreso)
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Phillips SD, Kramer TL, Compton SN, Burns BJ, Robbins JM. Case-mix adjustment of adolescent mental health treatment outcomes. J Behav Health Serv Res 2003;30:125-136 ¹⁰²

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Mentales
Variable/s dependiente/s	Satisfacción del paciente (global y en 9 subescalas)
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	The Northeast Program Evaluation Center, Veterans Affairs Connecticut Healthcare System, Yale University School of Medicine
Fuentes de información	BDA: Veterans Affairs administrative data
	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1999
Sujetos de estudio	50.532
Variables independientes	Edad, sexo, estado civil, raza, discapacidad, valoración sanitaria del paciente, motivo de consulta, diagnóstico psiquiátrico
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Desai RA, Stefanovics EA, Rosenheck RA. The role of psychiatric diagnosis in satisfaction with primary care: data from the department of veterans affairs. <i>Med Care</i> 2005;43:1208-16 ¹⁰³

Depresión

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Mentales. Depresión
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Gravedad de la depresión (GD) • Diagnóstico de depresión (DD) • Estado funcional físico (EFF) • Estado funcional mental (EFM)
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Centers for Mental Healthcare Research, Little Rock
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	No especificado en el texto
Sujetos de estudio	336
Variables independientes	Edad, sexo, estado civil, etnia, factores asociados con la depresión (8), PCS SF-36, MCS SF-36, edad inicio depresión, ingresos familiares, nivel educativo
Técnica/s estadística/s	Regresión lineal y logística
Resultado/s modelo/s (*)	<ul style="list-style-type: none"> • GD: $R^2 = 0,28$ y $0,38$ • EFF: $R^2 = 0,10$ y $0,21$ • EFM: $R^2 = 0,54$ y $0,76$ • DD: AROC = $0,78$ y $0,80$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Kramer TL, Evans RB, Landes R, Mancino M, Booth BM, Smith GR. Comparing outcomes of routine care for depression: the dilemma of case-mix adjustment. <i>J Behav Health Serv Res</i> 2001;28:287-300 ¹⁰⁴

(*) Se ofrecen dos resultados por cada variable dependiente que corresponden a los dos modelos explorados (modelo A o simple, que incluye variables demográficas, 8 variables de predicción de depresión y 3 de 5 variables cuadráticas; y modelo B, que incluye todas las variables del modelo A, más SF-36 PCS y MCS con sus variables cuadráticas)

Oncológicas

Cáncer de mama

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Oncológicas. Cáncer de mama
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none">• Mortalidad a 1 año• Mortalidad a 3 años
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Harvard School of Public Health
Fuentes de información	BDA: New Jersey Medicaid program, New Jersey Pharmacy Assistance for the Aged and Disabled (PAAD) program, New Jersey Medicare BDC: New Jersey Cancer Registry
Periodo de recogida de datos	1989-1991
Sujetos de estudio	3.994
Variables independientes	Edad, raza, año de diagnóstico, índices de comorbilidad de Charlson, número de diagnósticos diferentes, estadio del tumor, nivel socioeconómico, medidas de utilización de servicios de salud
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	<ul style="list-style-type: none">• Modelo mortalidad a 1 año: AROC = 0,747• Modelo mortalidad a 3 años: AROC = 0,726
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Wang PS, Walker A, Tsuang M, Orav EJ, Levin R, Avorn J. Strategies for improving comorbidity measures based on Medicare and Medicaid claims data. J Clin Epidemiol 2000;53:571-578 ¹⁰⁵

(*) Se ofrecen los resultados del modelo más explicativo, que incluye todas las variables independientes

Otras enfermedades

Úlceras de decúbito

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Otras. Úlceras de decúbito
Variable/s dependiente/s	Úlceras de decúbito
Ámbito de aplicación	Sociosanitario
Institución-organismo	Bedford Veterans Affairs Medical Center, Bedford, Massachusetts
Fuentes de información	BDA: Department of Veterans Affairs Patient Assessment File
Periodo de recogida de datos	1991-1993
Sujetos de estudio	31.150
Variables independientes	Dependencia de transferencia, dependencia de movilidad, dependencia de aseo, presencia de una úlcera de estasis, atención de la herida, presencia de úlcera en estadio 1, presencia de enfermedad terminal, infección del tracto urinario, admisión reciente (entre 2 y 6 meses), residencia en un centro de medicina intermedia, número de servicios especializados recibidos
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,75; Hosmer-Lemeshow = 13,0; p = 0,11
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Berlowitz DR, Ash AS, Brandeis GH, Brand HK, Halpern JL, Moskowitz MA, Gwaltney JM. Rating long-term care facilities on pressure ulcer development: importance of case-mix adjustment. <i>Ann Intern Med</i> 1996;124:557-63 ¹⁰⁶

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Otras. Úlceras de decúbito
Variable/s dependiente/s	Úlceras de decúbito
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Maastricht University
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1998
Sujetos de estudio	9.402
Variables independientes	Edad, actividad, movilidad, fricción y corte, incontinencia, malnutrición, percepción sensorial, especialidad médica
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,84; Hosmer-Lemeshow = 8,3; p = 0,41
País de desarrollo	Holanda
Referencias	Bours GJ, Halfens RJ, Berger MP, Huijter Abu-Saad H, Grol RT. Development of a model for case-mix adjustment of pressure ulcer prevalence rates. <i>Med Care</i> 2003;41:45-55 ¹⁰⁷

Fibrosis quística

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Otras. Fibrosis quística
Variable/s dependiente/s	Mortalidad
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, New Hampshire
Fuentes de información	BDC: Cystic Fibrosis Foundation Patient Registry
Periodo de recogida de datos	1982-1998
Sujetos de estudio	15.214
Variables independientes	Edad, sexo, raza/etnia, presentación clínica al diagnóstico, genotipo, renta media por hogar
Técnica/s estadística/s	Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier, Test log-rank, Regresión de Cox
Resultado/s modelo/s	LR $\chi^2_{(17\text{ gf})} = 211,17; p < 0,0001$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	O'Connor GT, Quinton HB, Kahn R, Robichaud P, Maddock J, Lever T, Detzer M, Brooks JG; Northern New England Cystic Fibrosis Consortium. Case-mix adjustment for evaluation of mortality in cystic fibrosis. <i>Pediatr Pulmonol</i> 2002;33:99-105 ¹⁰⁸

Combinación de varias enfermedades

Tipo de modelo	<p>Específico de enfermedades. Varias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Después de cirugía mayor: compromiso pulmonar (CP), infarto agudo de miocardio (IAM), hemorragia gastrointestinal o ulceración (HGI), trombosis venosa o embolismo pulmonar (TV), complicaciones mecánicas debidas a dispositivos (CM), implantes injertos (II), infección tracto urinario (ITU), neumonía (N) • Después de procedimiento invasivo vascular: trombosis venosa o embolismo pulmonar (TV), neumonía (N) • Complicaciones específicas: obstétricas, infecciones de heridas, efectos adversos y complicaciones iatrogénicas (*)
Variable/s dependiente/s	Complicaciones quirúrgicas y médicas (**)
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Healthcare Association of New York State
Fuentes de información	BDA: Bureau of Statewide Planning and Research Cooperative System (SPARCS), New York State hospital inpatient discharge abstract data
Periodo de recogida de datos	1997
Sujetos de estudio	1.650.593
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, sexo, raza, condiciones crónicas (13), procedimiento quirúrgico primario, número de procedimientos, financiador primario, nivel de prioridad a la admisión
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<p>Después de cirugía mayor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CP: AROC = 0,908; Hosmer-Lemeshow = 9,47 • IAM: AROC = 0,892; Hosmer-Lemeshow = 10,64 • HGI: AROC = 0,867; Hosmer-Lemeshow = 12,12 • TV: AROC = 0,810; Hosmer-Lemeshow = 18,86 (p < 0,05) • CM: AROC = 0,787; Hosmer-Lemeshow = 15,32 • ITU: AROC = 0,813; Hosmer-Lemeshow = 16,99 (p < 0,05) • N: AROC = 0,838; Hosmer-Lemeshow = 10,53 <p>Después de procedimiento invasivo vascular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TV: AROC = 0,882; Hosmer-Lemeshow = 8,38 • N: AROC = 0,819; Hosmer-Lemeshow = 9,49
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Jiang HJ, Ciccone K, Urlaub CJ, Boyd D, Meeks G, Horton L. Adapting the HCUP Qis for hospital use: the experience in New York State. Jt Comm J Qual Improv 2001;27:200-15 ¹⁰⁹

(*) Se estudia también la mortalidad intrahospitalaria como variable dependiente, pero por medio de estandarización indirecta, utilizando sistema comercial de clasificación de pacientes (APR-DRGs)

(**) No se ofrecen resultados de ajuste de los modelos sobre las complicaciones médicas

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Varias: <ul style="list-style-type: none"> • Infarto de miocardio (IM) • Insuficiencia cardiaca (IC) • Enfermedad cerebrovascular (ECV)
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Heart Failure Center, Massachusetts General Hospital
Fuentes de información	BDA: New York State hospital administrative database
Periodo de recogida de datos	1993-1995
Sujetos de estudio	388.964
Variables independientes	Variables sociodemográficas, comorbilidades, indicadores de gravedad específicos de cada enfermedad, variables de procesos de cuidado, variables de características del hospital
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • IM: AROC = 0,81 • IC: AROC = 0,78 • ECV: AROC = 0,79
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Polanczyk CA, Lane A, Coburn M, Philbin EF, Dec GW, DiSalvo TG. Hospital outcomes in major teaching, minor teaching, and nonteaching hospitals in New York state. Am J Med 2002;112:255-61 ¹¹⁰

Tipo de modelo	Específico de enfermedades. Varias: <ul style="list-style-type: none"> • Infarto agudo de miocardio (IAM) • Insuficiencia cardiaca crónica (ICC) • Enfermedad pulmonar obstructiva (EPO) • Hemorragia gastrointestinal (HGI) • Neumonía (N) • Enfermedad cerebrovascular (ECV)
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Iowa, Hospitals and Clinics
Fuentes de información	BDA: Cleveland Health Quality Choice (CHQC)
Periodo de recogida de datos	1993-1997
Sujetos de estudio	200.562
Variables independientes	Variables demográficas y hallazgos clínicos de las primeras 48 horas (comorbilidad, signos vitales, examen físico, resultados de laboratorio, radiológicos, electrocardiográficos y ecocardiográficos)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • IAM: AROC = 0,882 • ICC: AROC = 0,837 • EPO: AROC = 0,898 • HGI: AROC = 0,943 • N: AROC = 0,898 • ECV: AROC = 0,881
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Jaipaul CK, Rosenthal GE. Do hospitals with lower mortality have higher patient satisfaction? A regional analysis of patients with medical diagnoses. Am J Med Qual 2003;18:59-65 ¹¹¹

Tipo de modelo	<p>Específico de enfermedades. Varias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infarto agudo de miocardio • Ictus • Neumonía • Septicemia
Variable/s dependiente/s	Mortalidad a los 30 días
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Toronto, Ontario
Fuentes de información	BDA: Discharge Abstrac Database Ontario Ministry of Health and Long Term Care; Statistics Canada Population Data; Ontario Registered Persons Database
Periodo de recogida de datos	1998-1999
Sujetos de estudio	46.941
Variabes independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo infarto agudo de miocardio: Edad, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardiaca, enfermedad cerebrovascular, enfermedad respiratoria, cirrosis hepática, diabetes, enfermedad renal, enfermedad hepática/esofágica, estatus socioeconómico, cronicidad • Modelo ictus: Edad, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardiaca, cirrosis hepática, paraplegia/hemiplegia, enfermedad renal, enfermedad hepática/esofágica, estatus socioeconómico, cronicidad, ictus hemorrágico • Modelo neumonía: Edad, sexo, insuficiencia cardiaca, enfermedad cerebrovascular, psicosis presenil, cirrosis hepática, enfermedad renal, enfermedad hepática/esofágica, estatus socioeconómico, cronicidad • Modelo septicemia: Edad, insuficiencia cardiaca, enfermedad vascular periférica, psicosis presenil, cirrosis hepática, enfermedad renal, enfermedad hepática/esofágica, cronicidad
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Infarto agudo de miocardio: AROC = 0,75 • Ictus: AROC = 0,75 • Neumonía: AROC = 0,76 • Septicemia: AROC = 0,71
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Tourangeau AE, Tu JV. Developing risk-adjusted 30-day hospital mortality rates. Res Nurs Health 2003;26:483-96 ¹¹²

Combinación de enfermedades y procedimientos

Tipo de modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Específico de procedimientos: Histerectomía, laminectomía/fusión espinal, colecistectomía, prostatectomía transuretral, prótesis de cadera, prótesis de rodilla • Específico de enfermedades: Después de cirugía mayor: compromiso pulmonar, infarto agudo de miocardio, hemorragia gastrointestinal o ulceración, trombosis venosa o embolismo pulmonar, trombosis venosa o embolismo pulmonar después de procedimiento vascular invasivo, complicaciones mecánicas debidas a dispositivos, implantes injertos, infección tracto urinario, neumonía, neumonía después de procedimiento vascular invasivo
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad intrahospitalaria • Complicaciones quirúrgicas
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Missouri Patient Care Review Foundation, Medical College of Virginia, Virginia Commonwealth University
Fuentes de información	BDA: American Hospital Association (AHA) annual survey, Area Resource File (ARF), Base de datos del Dorenfest IHDS+, National Inpatient Sample (NIS)
Periodo de recogida de datos	1997
Sujetos de estudio	No especificado en el texto
Variables independientes	Edad, sexo, raza, diagnósticos secundarios y procedimientos, tipo de admisión, fuente de admisión, mediana de ingresos según zona de código postal
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s (*)	AROC = rango entre 0,737 y 0,958
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Lee K, Wan TT. Effects of hospitals' structural clinical integration on efficiency and patient outcome. Health Serv Manage Res 2002;15: 234-44 ¹¹³

(*) Se construyen 15 modelos de ajuste para cada uno de los procedimientos y condiciones médicas estudiados

Tipo de modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Específico de enfermedad. Cardiovascular. Infarto agudo de miocardio (IAM) • Específico de procedimiento. Cirugía. IAC
Variable/s dependiente/s	Mortalidad
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Korea Health Insurance Review Agency, Seoul. College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1999
Sujetos de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • IAM = 749 • IAC = 564
VARIABLES INDEPENDIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • IAM: Edad, sexo, fracción de eyección, presión sistólica, insuficiencia cardiaca, parada cardiaca, cambio isquémico en ECG, arritmia, afectación arteria descendente anterior izquierda, respuesta verbal en 48 horas, cambio neurológico agudo en 48 horas • CABG: Edad, sexo, nitrógeno ureico, ritmo cardiaco en ECG, insuficiencia cardiaca, cambio mental agudo, antecedentes de angina
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo IAM: AROC = 0,887; Hosmer-Lemeshow = 6,335; <i>p</i> no significativa; $R^2 = 0,268$ • Modelo IAC: AROC = 0,791; Hosmer-Lemeshow = 10,321; <i>p</i> no significativa; $R^2 = 0,105$
País de desarrollo	Corea
Referencias	Park HK, Ahn HS, Yoon SJ, Lee HY, Hong JM, Lee SW, Hann HJ. Comparing risk-adjusted hospital mortality for CABG and AMI patients. J Int Med Res 2005;33:425-433 ¹¹⁴

2.3. Unidades y procesos asistenciales

Servicios de Urgencias

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Servicio de Urgencias
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none">• Parada cardiaca• Mortalidad• Mortalidad sin orden de resucitación documentada
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Liverpool Hospital and St George Hospital, Sydney
	Illawara Regional Hospital, Wollongong
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1996
Sujetos de estudio	50.942
Variables independientes	Edad, sexo, nacido en Australia, grupos diagnósticos (16), admisión y alta en el mismo día, derivado desde Servicio de Urgencias
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,85 (para todos los modelos)
País de desarrollo	Australia
Referencias	Bristow PJ, Hillman KM, Chey T, Daffurn K, Jackes TC, Norman SL, Bishop GF, Simmons EG. Rates of in-hospital arrests, deaths and intensive care admissions: the effect of a medical emergency team. Med J Aust 2000;173:236-40 ¹¹⁵

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Servicio de Urgencias
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Montreal General Hospital, McGill University Health Center, Montreal, Quebec
Fuentes de información	BDA: Quebec Trauma Registry Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1997-2002
Sujetos de estudio	72.073
VARIABLES INDEPENDIENTES	Glasgow Coma Score, Revised Trauma Score, Abbreviated Injury Scale (AIS-90) body regions injured categories, Injury Severity Score, componentes del sistema de urgencias, componentes intrahospitalarios
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Liberman M, Mulder DS, Jurkovich GJ, Sampalis JS. The association between trauma system and trauma center components and outcome in a mature regionalized trauma system. <i>Surgery</i> 2005;137:647-58 ¹¹⁶

Unidades de Cuidados Intensivos

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Hospital Henri Mondor, Creteil
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	No especificado en el texto
Sujetos de estudio	679
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad, frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, temperatura corporal, frecuencia respiratoria espontánea, ventilación o CPAP, volumen de orina, urea sérica, hematocrito, número de leucocitos, glucosa sérica, potasio sérico, sodio sérico, HCO ₃ sérico, puntuación de Glasgow (coma)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Francia
Referencias	Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, Mercier P, Thomas R, Villers D. A simplified acute physiology score for ICU patients. <i>Crit Care Med</i> 1984;12:975-7 ¹¹⁷

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Massachusetts, Amherst
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1983
Sujetos de estudio	737 (en el momento del ingreso) y 458 (a las 24 horas)
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • En el ingreso: Nivel de conciencia, tipo de ingreso, cáncer, infección, número de fallos orgánicos, edad, hipertensión sistólica • A las 24 horas: Nivel de conciencia, infección, fracción de oxígeno inspirado, shock, tipo de ingreso, edad, número de fallos orgánicos
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • En el ingreso: Especificidad = 96%; sensibilidad = 50% • A las 24 horas: Especificidad = 95%; sensibilidad = 55%
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Lemeshow S, Teres D, Pastides H, Avrunin JS, Steingrub JS. A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. Crit Care Med 1985 Jul;13:519-25 ¹¹⁸

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
Variable/s dependiente/s	Mortalidad
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Vermont College of Medicine, Burlington, Vermont
Fuentes de información	BDC: Base de datos The Vermont Oxford Network
Periodo de recogida de datos	No especificado en el texto
Sujetos de estudio	1996
Variables independientes	Edad gestacional en semanas, defecto congénito importante, tamaño para la edad gestacional, parto múltiple, puntuación Apgar al minuto, sexo, raza/etnia, lugar del parto, parto de cesárea
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,88; Hosmer-Lemeshow = 4,70; p = 0,79
Año de desarrollo	1996
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Horbar JD. The Vermont Oxford Network: evidence-based quality improvement for neonatology. Pediatrics 1999 Jan;103 (1 Suppl E): 350-9 ¹¹⁹

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria y después del alta
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Centre for Health Evaluation and Outcome Sciences, St. Paul's Hospitals and University of British Columbia, Vancouver
Fuentes de información	BDA: Hospital Separations File, Vital Statistics Death File (Provincia de British Columbia)
Periodo de recogida de datos	1994-1997
Sujetos de estudio	68.411
Variables independientes	Edad, sexo, diagnóstico primario, comorbilidades, tamaño del hospital, número de admisiones hospitalarias previas, número de admisiones previas en UCI, datos socioeconómicos (ingresos, nivel educativo, desempleo, localización de la residencia)
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,70; Pearson (bondad de ajuste) = 0,851
País de desarrollo	Canadá
Referencias	Keenan SP, Dodek P, Chan K, Hogg RS, Craib KJ, Anis AH, Spinelli JJ. Intensive care unit admission has minimal impact on long-term mortality. Crit Care Med 2002;30:501-7 ¹²⁰

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad • Daño neurológico • Bacteriemia nosocomial
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	University of Aberdeen, Aberdeen, Reino Unido
Fuentes de información	BDC: Census data UK NICUS
Periodo de recogida de datos	2002
Sujetos de estudio	13.334
Variabes independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Al nacimiento: gestación del recién nacido, tamaño de gestación del bebé, sexo, modo de parto, categoría diagnóstica, tratamiento maternal con esteroides antenatales • En el modelo Bacteriemia nosocomial: cultivo sanguíneo inicial positivo después de las 48 horas de nacimiento • 12 horas después de la admisión en la unidad: temperatura, presión de CO₂ más extrema, media apropiada de FiO₂ y ph
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad: Al nacimiento: AROC = 0,86; Hosmer-Lemeshow: p = 0,695 A las 12 horas: AROC = 0,93; Hosmer-Lemeshow: p = 0,665 • Daño neurológico: Al nacimiento: AROC = 0,82; Hosmer-Lemeshow; p = 0,023 A las 12 horas: AROC = 0,88; Hosmer-Lemeshow; p = 0,136 • Bacteriemia nosocomial: Al nacimiento: AROC = 0,81; Hosmer-Lemeshow; p = 0,027 A las 12 horas: AROC = 0,83; Hosmer-Lemeshow; p = 0,491
País de desarrollo	Reino Unido
Referencias	Tucker J. Patient volume, staffing, and workload in relation to risk-adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units: a prospective evaluation. Lancet 2002;359: 99-107 ¹²¹

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales (*). Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Women's and Children's Hospital, North Adelaide
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1997-1998
Sujetos de estudio	20.787
Variables independientes	Presión arterial sistólica, pupilas fijas a la luz, fracción inspiratoria de O ₂ /presión arterial de O ₂ , ph, ventilación mecánica, recuperación post-intervención, <i>bypass</i> , diagnóstico de alto riesgo, diagnóstico de bajo riesgo, admisión programada
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,90; Hosmer-Lemeshow = 11,56; p = 0,17
País de desarrollo	Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido
Referencias	Slater A, Shann F, Pearson G for the Paediatric Index of Mortality (PIM) Study Group. PIM2: a revised version of the Paediatric Index of mortality. <i>Intensive Care Med</i> 2003;29:278-85 ¹²²

(*) El modelo descrito es la revisión y recalibración de un modelo ya existente (PIM), que en la práctica supone la creación y utilización de un nuevo modelo

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad neonatal (a los 28 días) • Displasia broncopulmonar • Hemorragia intra/periventricular o leucomalacia periventricular • Retinopatía por prematuridad
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Children's National Medical Center, Washington, DC; Research Triangle Institute, NC
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1994-1997
Sujetos de estudio	522
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad: Peso al nacer, SNAP (Score for Neonatal Acute Physiology) • Displasia broncopulmonar: Peso al nacer, SNAP, sexo, Apgar • Hemorragia intra/periventricular o leucomalacia periventricular: Peso al nacer, SNAP • Retinopatía por prematuridad: Peso al nacer, SNAP, pequeño para la edad gestacional
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad: AROC = 0,934; Hosmer-Lemeshow: p = 0,66 • Displasia broncopulmonar: AROC = 0,766; Hosmer-Lemeshow: p = 0,51 • Hemorragia intra/periventricular o leucomalacia periventricular: AROC = 0,707; Hosmer-Lemeshow; p = 0,93 • Retinopatía por prematuridad: AROC = 0,832; Hosmer-Lemeshow: p = 0,61
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Pollack MM, Koch MA. Association of outcomes with organizational characteristics of neonatal intensive care units. Crit Care Med 2003; 31:1620-29 ¹²³

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Hospital Universitario Arnau de Vilanova, Lleida
Fuentes de información	Información recogida de forma expresa para el estudio
Periodo de recogida de datos	1997-2001
Sujetos de estudio	1.146
VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES FISIOLÓGICAS DEL SISTEMA APACHE II (temperatura corporal, presión arterial media, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, fracción inspiratoria de O ₂ , presión arterial de O ₂ , presión arterial de CO ₂ , pH, sodio, potasio, creatinina, hematocrito, leucocitos, puntuación Glasgow), edad, enfermedad crónica previa, admisión urgente/programada
Técnica/s estadística/s	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión logística (RL) • Modelo de Red Neuronal Artificial (RNA)
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • RL: AROC = 0,83; Hosmer-Lemeshow = 12,20; p = 0,142 • RNA: AROC = 0,88; Hosmer-Lemeshow = 7,65; p = 0,468
País de desarrollo	España
Referencias	Trujillano J, March J, Badía M, Rodríguez A, Sorribas A. Aplicación de las redes neuronales artificiales para la estratificación de riesgo de mortalidad hospitalaria. Gac Sanit 2003;17:504-11 ¹²⁴

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	RAND Corporation
Fuentes de información	BDC: The Vermont Oxford Network database
Periodo de recogida de datos	1995-2000
Sujetos de estudio	94.110
VARIABLES INDEPENDIENTES	Edad gestacional en semanas, edad gestacional al cuadrado, puntuación Apgar 1 minuto, raza, sexo, parto múltiple, presencia de malformaciones congénitas importantes, parto vaginal, atención prenatal, ingresos y nivel de educación de la madre, nivel de Unidad de Cuidados Intensivos, dependencia del hospital, hospital docente, localización en área urbana, porcentaje de admisiones de Medicaid
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,89
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Rogowski JA, Horbar JD, Staiger DO, Kenny M, Carpenter J, Geppert J. Indirect vs direct hospital quality indicators for very low-birth-weight infants. JAMA 2004;291:202-209 ¹²⁵

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Unidad de Cuidados Intensivos
Variable/s dependiente/s	Mortalidad intrahospitalaria
Ámbito de aplicación	Hospitalario
Institución-organismo	Divisions of Pulmonary and Critical Care Medicine, Roy J. and Lucille A. Carver College of Medicine, Iowa
Fuentes de información	BDA: Cleveland Health Quality Choice Registry
Periodo de recogida de datos	1991-1997
Sujetos de estudio	43.635
Variables independientes	Edad, sexo, puntuación APACHE III, diagnóstico a la admisión, procedencia de admisión
Técnica/s estadística/s	Regresión de riesgos proporcionales de Cox (<i>frailty models</i>)
Resultado/s modelo/s	No se ofrecen resultados acerca del ajuste de los modelos
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Durairaj L, Torner JC, Chrischilles EA, Vaughan Sarrazin MS, Yankey J, Rosenthal GE. Hospital volume-outcome relationships among medical admissions to ICUs. CHEST 2005;128:1682-9 ¹²⁶

Residencias de tercera edad

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Residencias de tercera edad
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Empeoramiento de las úlceras por decúbito a los 6 meses • Deterioro en actividades de la vida diaria a los 6 meses • Limitaciones físicas
Ámbito de aplicación	Sociosanitario
Institución-organismo	University of Rochester, Rochester, New York
Fuentes de información	BDA: Minimum Data Set (MDS). New York State nursing homes
Periodo de recogida de datos	1986-1990
Sujetos de estudio	No especificado en el texto
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo úlceras: Edad, sexo, nivel de úlcera por decúbito en el ingreso, puntuación en los grupos de utilización de recursos en residencias de ancianos, limitaciones en el traslado y movilidad, enfermedad terminal, limitaciones físicas y diabetes • Modelo actividades de la vida diaria: Edad, deterioro en actividades de la vida diaria en el ingreso, limitaciones físicas, enfermedad terminal, coma, conducta verbalmente peligrosa, agresión física, conducta infantil y contracturas • Modelo limitaciones físicas: Edad, sexo, enfermedad terminal, limitaciones en la movilidad, limitaciones en el traslado, alucinaciones, conducta infantil, agresión física y conducta verbalmente peligrosa
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo úlceras: AROC = 0,75 • Modelo actividades de la vida diaria: AROC = 0,71 • Modelo limitaciones físicas: AROC = 0,81
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Mukamel DB, Brower CA. The influence of risk adjustment methods on conclusions about quality of care in nursing homes based on outcome measures. Gerontologist 1998;38:695-703 ¹²⁷

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Residencias de tercera edad
Variable/s dependiente/s	Indicadores de resultados en residentes: <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de conducta • Fracturas • Complicaciones de la inmovilidad • Utilización de restricciones físicas
Ámbito de aplicación	Sociosanitario
Institución-organismo	Duke University School of Nursing, The National Institute of Nursing Research
Fuentes de información	BDA: Texas Department of Human Services (TDHS) data, Client Assessment, Review and Evaluation (CARE) Form 3652-A, Texas Facility Medicaid Cost Reports
Periodo de recogida de datos	1995
Sujetos de estudio	No especificado en el texto (164 centros residenciales)
Variables independientes	Variables de dependencia (incapacidad para deambular, vestirse y arreglarse, desplazarse de un lugar a otro, comer o beber, asearse, incontinencia vesical, incontinencia anal), deficiencias de oído, vista, comunicación, desorientación, déficit del nivel de consciencia, ataques, disnea, edema, temblores, úlceras de éstasis, hemiplejia o paraplejia, cuadriplejia, amputación últimos 6 meses, hemorragia interna, enfermo terminal
Técnica/s estadística/s	Regresión múltiple jerárquica
Resultado/s modelo/s (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo problemas de conducta: R^2 (acumulada) = 0,40 • Modelo fracturas: R^2 (acumulada) = 0,22 • Modelo complicaciones de la inmovilidad: R^2 (acumulada) = 0,37 • Modelo uso de restricciones físicas: R^2 (acumulada) = 0,36
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Anderson RA, Su HF, Hsieh PC, Allred CA, Owensby S, Joiner-Rogers G. Case mix adjustment in nursing systems research: the case of resident outcomes in nursing homes. Res Nurs Health 1999;22:271-283 ¹²⁸

(*) Se describen los resultados que corresponden al sistema de clasificación basado en la prevalencia de 22 factores de riesgo de residentes para el segundo de los dos modelos analizados

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Residencias de tercera edad
Variable/s dependiente/s	Estado funcional
Ámbito de aplicación	Sociosanitario
Institución-organismo	Center for Health Quality, Outcomes and Economic Research, Bedford VAMC, Bedford, Massachusetts
Fuentes de información	BDA: Patient Assessment File (PAF), Patient Treatment File, Extended Care File
Periodo de recogida de datos	1996
Sujetos de estudio	15.693
Variables independientes	Edad, estado funcional inicial, tiempo (semanas) entre evaluación inicial y siguientes, úlceras de decúbito, enfermedad terminal, hemiplejía, cuadriplejía, esclerosis múltiple, enfermedad pulmonar, insuficiencia cardíaca congestiva, artritis, cáncer, Alzheimer, demencia, Parkinson, convulsiones, alteraciones relacionadas con el consumo de sustancias
Técnica/s estadística/s	Regresión logística
Resultado/s modelo/s	AROC = 0,70; R ² = 0,063
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Rosen A, Wu J, Chang BH, Berlowitz D, Ash A, Moskowitz M. Does diagnostic information contribute to predicting functional decline in long-term care? Med Care 2000;38:647-659 ¹²⁹

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Residencias de tercera edad
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad • Cambio en el estado funcional • Autopercepción del estado de salud
Ámbito de aplicación	Sociosanitario
Institución-organismo	University of California, Irvine. University of Rochester, Rochester, New York
Fuentes de información	BDA: Minimum Data Set. New York State nursing homes
Periodo de recogida de datos	1998-1999
Sujetos de estudio	3.138
Variabes independientes	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad: Edad, sexo, etnia, limitaciones de la vida cotidiana, puntuación de cuestionario de salud mental, autopercepción del estado de salud, incontinencia intestinal, diagnóstico de cáncer y/o quimioterapia, oxígeno domiciliario y deambulación • Modelo cambio en el estado funcional: Edad, modo de convivencia, limitaciones de la vida cotidiana, puntuación de cuestionario de salud mental, deambulación, incontinencia urinaria, incontinencia intestinal y diagnóstico de cáncer • Modelo autopercepción del estado de salud: Autopercepción del estado de salud en el ingreso, edad, sexo, educación, demencia y depresión
Técnica/s estadística/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad: Regresión de Cox • Modelo cambio en el estado funcional: Regresión lineal • Modelo autopercepción del estado de salud: Regresión lineal
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mortalidad: $R^2 = 0,12$ • Modelo cambio en el estado funcional: $R^2 = 0,17$ • Modelo autopercepción del estado de salud: $R^2 = 0,19$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Mukamel DB, Peterson DR, Bajorska A, Temkin-Greener H, Kunitz S, Gross D, Williams TF. Variations in risk-adjusted outcomes in a managed acute/long-term care program for frail elderly individuals. Int J Qual Health Care 2004;16:293-301 ¹³⁰

Servicios de fisioterapia

Tipo de modelo	Específico de unidades y procesos asistenciales. Servicios de fisioterapia
Variable/s dependiente/s	<ul style="list-style-type: none"> • OHS • PF-10 del SF-36 (subescala de función física) • PCS del SF-12 (escala de función física)
Ámbito de aplicación	Extrahospitalario
Institución-organismo	Center for Gerontology and Health Care Research, Brown University
Fuentes de información	BDC: Focus on Therapeutic Outcomes Inc (FOTO)
Periodo de recogida de datos	1999-2000
Sujetos de estudio	24.276
Variables independientes	Edad, sexo, gravedad, tiempo de duración del problema, número de intervenciones quirúrgicas, ejercicio, fuente de pago, características del fisioterapeuta
Técnica/s estadística/s	Modelo lineal
Resultado/s modelo/s	<ul style="list-style-type: none"> • OHS: $R^2 = 0,42$ • PF-10 (SF-36): $R^2 = 0,42$ • PCS (SF-12): $R^2 = 0,34$
País de desarrollo	Estados Unidos
Referencias	Resnik L, Hart DL. Using clinical outcomes to identify expert physical therapists. Phys Ther 2003;83:990-1002 ¹³¹

Discusión

Hoy en día resulta un objetivo estratégico de los profesionales sanitarios, gestores de centros y autoridades sanitarias garantizar la máxima calidad de la atención sanitaria a todos los ciudadanos y ofrecer herramientas útiles a los profesionales y a los responsables sanitarios para mejorar la calidad. Este hecho es, obviamente, una realidad en España, pero se observa en todos los países.

Un hecho que pone de manifiesto el creciente interés en la investigación de resultados y en la medición de la calidad asistencial es la proliferación de estrategias de ajuste de riesgos. Obviamente, a medida que aumente la necesidad de pasar de la mera descripción de resultados al análisis de los factores causales de los problemas de calidad identificados aumentará la necesidad de disponer de este tipo de sistemas de ajuste de riesgos.

Desde que, en 1986, la HCFA comenzó a publicar con periodicidad anual un informe sobre las tasas de mortalidad hospitalaria esperadas y encontradas en los pacientes de Medicare, la investigación sobre efectividad de la asistencia sanitaria se ha incrementado notablemente.

El nacimiento de los modelos de ajuste por el riesgo vino justificado por la necesidad de conocer la efectividad real de los servicios sanitarios y establecer comparaciones válidas entre diferentes establecimientos asistenciales, limitando la influencia que puede tener en los resultados el componente intrínseco del paciente, que habitualmente difiere entre centros. Cuando los resultados de la atención sanitaria se utilizan para comparar la calidad asistencial de los proveedores, la ausencia de ajuste o los errores en el empleo de la metodología de ajuste de riesgo, que tiene en cuenta las variaciones en las poblaciones de pacientes, puede dar lugar a una errónea interpretación de los hallazgos¹³².

Este aumento de la demanda de evaluación de resultados puede ser una de las razones que explican el incremento en la tendencia de elaboración y publicación de estudios originales que describen modelos de ajuste. En nuestro estudio más de la mitad de los trabajos analizados son posteriores a 2001, siendo los desarrollos anteriores a 1996 muy escasos.

En este sentido, parece que la propuesta de la HCFA de publicar los resultados de mortalidad de los hospitales americanos ha sido un importante impulsor para el desarrollo de modelos de ajuste de riesgo. La evolución de los modelos o sistemas de ajuste de riesgo se produce fundamentalmente a partir de los años noventa. Un aspecto también a señalar es que, junto al aumento del número de modelos, se ha pasado de versiones genéricas realizadas para poder trabajar de forma amplia con cualquier tipo de patología y/o procedimiento a modelos específicos aplicables únicamente a ciertos procesos patológicos o a ciertas técnicas o procedimientos diagnósticos o terapéuticos.

Un segundo aspecto relacionado con la evolución de los modelos es el cambio que se ha producido en la fuente de información para su construcción y desarrollo. Así, inicialmente eran más frecuentes los modelos construidos utilizando bien BDA o BDC ya existentes, pero se observa cada vez con mayor frecuencia la construcción de modelos basados en sistemas de información generados con fines específicos. La razón es poder utilizar de una forma más específica y detallada información construida para abordar problemas concretos de salud y de esta manera poder conseguir unos mejores resultados en el ajuste de los modelos.

El desarrollo de estos modelos incluye todavía muchos elementos conceptuales y metodológicos sin resolver. No obstante, si, tal y como como Iezzoni señala¹¹, el ajuste de riesgos es una herramienta necesaria pero inherentemente imperfecta, y parece que hay razones que justifican su utilización, la cuestión a resolver no es tanto centrarse en las limitaciones de los modelos, sino en identificar sus ventajas y abordar procesos para su mejora y perfeccionamiento¹³³.

La imperfección de los modelos de ajuste de riesgo deriva del hecho de que los fenómenos para los que se aplican son extraordinariamente complejos y multidimensionales. Esto implica reflexionar sobre dos elementos cruciales: qué metodología es la más apropiada y con qué tipo de información se va a trabajar. Estos dos elementos deben, por una parte, tener validez y capacidad predictiva, pero, al mismo tiempo, ser factibles.

Los modelos de ajuste de riesgo deben desarrollarse contemplando una representación parsimoniosa de las características de los pacientes que, con una mayor probabilidad, pueden estar asociadas a un determinado resultado y que, sin un control apropiado, podrían actuar como factores de confusión. Para ello es preciso recoger información sobre los pacientes y analizarla mediante una serie de técnicas de modelaje estadístico. Obviamente, ambos procesos deben estar en coherencia con las bases conceptuales con las que se construya el modelo.

La mortalidad es el indicador de resultados más frecuentemente utilizado en los modelos. La utilización de la mortalidad, medida en sus diferentes modalidades, está propiciada por una serie de características de la misma que la hacen especialmente útil. En primer lugar, habría que considerar la relevancia clínica e impacto social que tiene. Se trata de una variable tradicionalmente analizada en salud pública y epidemiología, que tiene una alta precisión en su medida y es fácilmente identificable. Por otra parte, se trata de una variable dicotómica, y por tanto fácil de utilizar en el contexto de modelizaciones matemáticas que emplean mayoritariamente la regresión logística como técnica estadística. Una característica que también facilita su uso es que puede asociarse a problemas de calidad en el proceso asistencial, objetivo último de la investigación y evaluación de resultados. Otras ventajas adicionales para su utilización son su relativa alta frecuencia de presentación en determinadas patologías y determinados procedimientos.

Para evaluar la mortalidad hospitalaria, el principal aspecto de interés es identificar aquellas muertes que realmente podrían considerarse evitables y hasta qué punto la mortalidad puede estimar la calidad y efectividad de la actividad asistencial. Se acepta que existe un riesgo de mortalidad inherente a las características de cada paciente y un riesgo de mortalidad relacionado con los procedimientos practicados y los problemas de salud presentados por el paciente. Además existe un tercer elemento que influye en los resultados: el desempeño asistencial del establecimiento sanitario que determina la calidad y efectividad de los servicios de salud y está directamente relacionada con la estructura y procesos asistenciales.

Aunque la mortalidad presenta factores favorables para su utilización como indicador de resultados, existen también limitaciones en cuanto a su valor y posible utilización para

evaluar globalmente la calidad de los servicios de salud. Algunos de los problemas que presenta la mortalidad serían:

1. Un problema relacionado con la mortalidad es el periodo de tiempo concreto en el que se mide, generalmente solamente durante la estancia hospitalaria o incluyendo un tiempo variable tras el alta. Nos deberíamos plantear las siguientes preguntas: ¿es suficiente la mortalidad intrahospitalaria?, ¿es suficiente el seguimiento a 30 días?
2. Otro aspecto clave es disponer de información apropiada para estos análisis y el ajuste de la mortalidad¹³⁴.
3. Frecuentemente es necesaria más información clínica o socioeconómica¹³⁵ para alcanzar un ajuste adecuado de la mortalidad.
4. En algunas ocasiones la mortalidad puede no ser una medida apropiada de la calidad asistencial^{136,137} ya que no podemos descartar que las diferencias entre centros puedan deberse al azar¹³⁵.

Una serie de indicadores basados en la mortalidad muy utilizados son aquellos que tienen que ver con el manejo de los problemas relacionados con la enfermedad isquémica del corazón: porcentaje de pacientes que fallecen dentro del hospital con *bypass* arterial coronario, angioplastia coronaria transluminal percutánea y con diagnóstico principal de infarto agudo de miocardio. Esto, sin duda, está condicionado por la existencia de un alto número de profesionales interesados en estas metodologías, que tradicionalmente han producido el mayor desarrollo de trabajos relacionados con el ajuste de riesgos en la esfera cardiológica, y de forma especial en el campo de la cirugía y los procedimientos instrumentales relacionados con la enfermedad coronaria.

En este sentido es preciso mencionar el importante número de modelos desarrollados, que se han identificado en este informe en dos áreas: la de la cardiopatía isquémica, que incluye modelos para infarto de miocardio, cirugía de injerto aorto-coronario e intervenciones coronarias percutáneas, y el área asistencial de cuidados intensivos.

Habría que señalar que, además de la mortalidad, existe otro conjunto de variables, resultado actualmente menos utilizadas en los modelos de ajuste, que se pueden emplear en los mismos (presencia de condiciones clínicas, medidas de morbilidad, satisfacción del paciente, calidad de vida, estado funcional...),

cuya extensión sin duda enriquecerá en un futuro los potenciales de aplicabilidad de esta metodología.

Otro aspecto reseñable en este Informe es la detección de numerosos trabajos realizados desde un ámbito estrictamente hospitalario. Este hecho expresa de forma real dónde y de qué forma se generó inicialmente el concepto de sistema o modelo de ajuste de riesgos, condicionado por el trabajo de algunos autores concretos dentro del ámbito clínico del hospital.

Sin duda, los modelos de ajuste tienen un enorme potencial dentro del mundo hospitalario, donde se atiende a un gran porcentaje de población, se emplean técnicas y procedimientos complejos y se gastan enormes sumas económicas, determinantes en gran medida del gasto sanitario global, con el objetivo de conseguir recobrar la salud de las personas.

Sin embargo, limitarse a este campo asistencial supone reducir las posibilidades de desarrollar estas metodologías en otros escenarios clínicos menos complejos, pero no por ello de menos interés, donde también existe la necesidad de comprobar la efectividad de los servicios que se prestan y de efectuar comparaciones entre diversos proveedores para alcanzar un mayor grado de calidad. De hecho, en atención primaria se atiende un volumen importantísimo de problemas de salud, siendo un campo de actuación prácticamente no abordado desde estas metodologías.

Se han detectado grandes diferencias al considerar qué tipo de fuente informativa empleaban los diferentes autores para construir sus modelos de ajuste. Aunque a priori parecería más lógico e intuitivo que el desarrollo de modelos de carácter clínico estuviera centrado en la utilización de fuentes de información clínica, la realidad nos indica que prácticamente la mitad de los trabajos utilizan BDA. Es importante señalar, además, que los valores de calibración y discriminación obtenidos en la construcción de estos modelos son perfectamente comparables a los que se obtienen con BDC.

La mayor frecuencia en la utilización de BDA probablemente tenga que ver con el mayor número y mayor accesibilidad de este tipo de bases de datos, especialmente en ciertos países, en relación con las BDC, las cuales son más difíciles y costosas de construir y mantener al estar generalmente fundamentadas en el interés de un colectivo de clínicos. Se ha debatido mucho en torno a la mayor calidad y adecuación de las BDC para desarrollar mo-

delos de ajuste. Diversos autores han realizado estudios de comparación entre ambos tipos de fuentes, encontrando algunos de ellos resultados semejantes, que aconsejan la utilización de BDA al ser fuentes de información más accesibles y menos costosas que las BDC¹³⁸.

Un problema frecuentemente detectado cuando se utilizan BDA es la dificultad para diferenciar complicaciones, sucedidas durante el curso de la estancia hospitalaria del paciente, y comorbilidades, definidas como factores de riesgo ya presentes en el momento del ingreso. Una solución sencilla que se ha planteado consiste en aplicar una nueva variable de carácter dicotómico (sí/no) a cada diagnóstico secundario presente en cada registro¹³⁹. En algunos países, como Canadá, se han llevado a cabo experiencias con dos sistemas de ajuste por el riesgo, cuyo objetivo era predecir la mortalidad intrahospitalaria en pacientes a los que se realizó una cirugía arterial coronaria mediante injerto por *bypass*, comparando el sistema tradicional con otro en el que se había introducido una nueva variable denominada «indicador de tipo de diagnóstico». Los resultados mostraron que 7 de las 21 variables clínicas consideradas tuvieron frecuentemente diagnóstico de complicación, mientras las otras 14 fueron mayoritariamente comorbilidades. Al comparar ambos sistemas (sin y con «indicador de tipo de diagnóstico») en función de las tasas de mortalidad hospitalarias ajustadas y el rango ocupado por cada hospital se encontraron importantes diferencias, lo que hizo sugerir a los autores la conveniencia de introducir dicha variable en las BDA de otros países para evitar errores en la interpretación de los resultados¹⁴⁰. Desafortunadamente, en nuestro país no es posible obtener actualmente esta elemental pero valiosa información que diferencie entre complicaciones y comorbilidades, debido a que el diseño en el que está basada la estructura de las BDA disponibles no lo permite.

Sería conveniente destacar la importancia creciente que está adquiriendo la utilización de fuentes de información construidas de forma expresa para el desarrollo de modelos de ajuste. Desde un punto de vista metodológico, esta estrategia parte de diseñar de forma específica herramientas de información encaminadas a elaborar modelos de ajuste, por lo que es posible obtener información acerca de todas las variables que pueden considerarse relevantes para incluir en el modelo, evitando en gran medida las limitaciones en la utiliza-

ción de bases de datos con diseño preestablecido, sean BDA o BDC, construidas para otros fines. Este hecho da como resultado la consecución de unos valores en los índices que miden el ajuste del modelo habitualmente más satisfactorios que los proporcionados por los modelos previamente configurados¹⁴¹. El inconveniente de utilizar estas fuentes de información es el coste relacionado con su obtención y las dificultades en utilizar en otros contextos el modelo que se ha generado.

No hemos encontrado en nuestro Informe un cambio en la metodología estadística habitualmente utilizada en la construcción de estos modelos, que sigue siendo la regresión logística. El empleo de la regresión logística como técnica estadística está justificado por su adecuada y mejor adaptación a variables resultado de carácter dicotómico que otro tipo de técnicas. Debido a que en este Informe la mayor parte de los trabajos identificados emplean la mortalidad como variable dependiente, es lógico encontrar esta técnica como herramienta en el apartado metodológico. En cualquier caso, existen otras técnicas también adecuadas y que se pueden utilizar en función del problema tratado, los objetivos del propio estudio y el carácter de la variable resultado. Así, por ejemplo, la regresión lineal es útil cuando la variable resultado se distribuye de una forma continua, y la regresión de Cox cuando la variable dependiente se valora en función del tiempo.

Estados Unidos es el país donde los modelos de ajuste han adquirido un mayor desarrollo. Este importante predominio en relación con otros países podría estar relacionado con varios factores. En primer lugar, podemos citar la existencia de una importante cultura evaluativa en la sociedad estadounidense, que da lugar a una intensa actividad de medición de resultados en todos los sectores de actividad. Otro factor destacable, ya ciñendonos al mundo sanitario, es la presencia de un sistema de salud basado en la separación entre prestación de servicios de salud y su financiación, así como la competitividad que puede darse entre prestadores de carácter privado, lo que da lugar a una búsqueda constante de hechos diferenciales que permitan argumentar ante los potenciales clientes una superioridad en determinados aspectos de la prestación de servicios en relación con la competencia. Otra importante ventaja de este país, que ha permitido impulsar la creación y desarrollo de sistemas de ajuste de riesgo, es la presencia de fuentes de información, tanto BDC como BDA, amplias, accesibles y de excelente calidad,

que además posibilitan la fácil interconexión de los datos individuales entre ellas con fines evaluativos y de investigación, y que están relacionadas con el modelo de financiación por acto de la asistencia sanitaria existente en dicho país. No obstante, dadas las importantes diferencias existentes entre el sistema sanitario de los Estados Unidos y los del resto de los países, incluido España, no parece probable que sean fácilmente trasladables a otros países los modelos allí desarrollados.

Los modelos de ajuste que valoran servicios, unidades o prestaciones asistenciales representan un grupo heterogéneo de estudios encaminados en general a evaluar y comparar los servicios prestados en ciertas unidades asistenciales, siendo los más frecuentes aquellos construidos en servicios y unidades de cuidados intensivos.

En este grupo también se han incluido trabajos fuera del ámbito estrictamente asistencial hospitalario, en los que se ha establecido como variable dependiente alguna relacionada con resultados de salud y se ha ajustado en función de las características de los usuarios/pacientes. Este último aspecto expresa la potencialidad que presenta la aplicación de los modelos de ajuste de riesgo a otras áreas de los servicios sanitarios y a diferentes temáticas relacionadas con la salud y la enfermedad, hasta ahora poco exploradas. De esta forma, sería conveniente extender el desarrollo y utilización de los modelos de ajuste más allá de la práctica de la investigación centrada en unos pocos procesos o procedimientos clínicos concretos liderados por un grupo reducido de investigadores.

La asistencia hospitalaria es solamente uno de los elementos que constituyen el conjunto de los servicios de salud. Es obvio que el grado de interrelación y la calidad de la comunicación entre atención primaria, atención especializada y hospital tiene un efecto en la longitudinalidad y continuidad asistencial y, por ello, influye en el estado de salud de los pacientes antes y después del proceso asistencial que se va a evaluar. Los modelos de ajuste de riesgo que se desarrollen deberían ser capaces de recoger, si quieren realmente reflejar la realidad del proceso asistencial, esta complejidad. Deberían, por ello, construirse desde una visión más sistémica e integral considerando todo el espectro de experiencia vital y asistencial del paciente.

Este trabajo presenta algunas limitaciones. Una primera dificultad para la elaboración de este Informe ha sido determinar una adecuada estrategia de búsqueda que permitiera

identificar aquellos estudios cuyo objetivo fuera la construcción de modelos de ajuste de riesgos. De una forma más concreta podríamos expresarlo como la dificultad de encontrar unos descriptores bibliométricos lo suficientemente sensibles para permitir abarcar todo el rango de potenciales estudios a incluir y, a la vez, con la necesaria especificidad para poder descartar aquellos otros no relacionados con estos modelos.

Se optó finalmente por una estrategia de elevada sensibilidad a priori, cuya potencial ventaja sería, en primer lugar, tener un nivel de pérdida inicial bajo y, en segundo término, permitir rastrear referencias relevantes en un volumen bibliográfico de importante tamaño. Consecuencia de la misma ha sido el gran número de artículos identificados a partir de la búsqueda manual realizada en función de las referencias encontradas y las consultas efectuadas, que ha sido superior al detectado por la propia búsqueda sistemática.

Otra posible limitación tiene relación con la única fuente bibliométrica utilizada para identificar los trabajos originales: publicaciones científicas recogidas en la base de datos biomédica Medline. Aunque es posible que existan trabajos que describan la construcción de modelos publicados en otras fuentes de información diferentes, y por lo tanto no recogidos en este informe, la estrategia combinada empleada (sistemática y manual) sí ha sido capaz de identificar los más relevantes modelos de referencia conocidos a nivel científico.

Un aspecto también destacable ha sido la necesidad de sintetizar la gran cantidad de información existente en cada trabajo original en un formato de presentación reducido (ficha resumen), que fuese a la vez lo suficientemente informativo y comprensible. Esto implicaba resumir cantidades considerables de texto y extraer del mismo los datos esenciales para trasladarlos a unas pocas variables descriptoras.

En relación con lo anterior, otra dificultad añadida ha sido la necesidad de homogeneizar los diferentes términos utilizados por los diversos autores para referirse a la elaboración de un modelo de ajuste, debido a la existencia, todavía, de diferentes concepciones de lo que se entiende por un modelo de ajuste de riesgos. También el empleo de diversas metodologías en el análisis de los datos ha planteado dificultades para expresar de una forma homogénea y comprensible los resultados del nivel de ajuste de los modelos.

Otro elemento a considerar es la orientación y enfoque en la toma de decisiones a adoptar por la práctica asistencial en relación con las acciones a desarrollar y poner en marcha tras el análisis de los resultados ajustados por el riesgo.

El planteamiento teórico con el que se construyen estos modelos se basa en que, tras su desarrollo y aplicación, la evidencia sobre el efecto que pueden tener en la mejora de los resultados es limitada. Por ejemplo, aunque la publicación de la HCFA sobre la mortalidad de los hospitales americanos levantó una gran expectación en la opinión pública¹⁴², existen dudas acerca de que los pacientes realmente puedan llegar a basar sus decisiones sobre recibir o no una intervención en base a la información disponible sobre los resultados de los centros sanitarios ajustados por el riesgo¹⁴³.

Tampoco parece que la información sobre resultados ajustados por el riesgo puesta, sin más, a disposición de los profesionales realmente llegue a tener un impacto positivo sobre ellos induciendo mejoras en la calidad asistencial.

Sí que parece, sin embargo, que la integración de los modelos de ajuste de riesgo en programas de mejora de la calidad se ha asociado a una mejora sustancial en los resultados¹⁴⁴.

Finalmente, es conveniente citar algunos aspectos que pueden limitar la forma en la que este tipo de análisis puede utilizarse para la mejora de la calidad asistencial y en cuyo estudio es necesario profundizar para limitar sus consecuencias¹⁴⁵:

1. En la mayor parte de las ocasiones, la participación de los profesionales sanitarios, los más directamente implicados en la atención a los pacientes, es mínima en el diseño, la recolección, análisis e interpretación de los resultados aportados por los sistemas de ajuste, lo cual está en clara contradicción con los principios de la mejora continua de la calidad.
2. El espacio de tiempo existente entre el proceso asistencial y la devolución de la información puede ser excesivamente largo, dificultando establecer relación entre la actividad evaluada y la evaluación de resultados en tiempo real.
3. Focalizar la atención en identificar aquellos centros proveedores o servicios con peores resultados puede producir reacciones defensivas que afecten las posibilidades de mejora de la calidad asistencial.

Conclusiones

- El objetivo principal de este informe ha sido realizar una aproximación práctica al conocimiento y divulgación de los sistemas y modelos de ajuste de riesgo detectados en la literatura científica, que puedan ofrecer información para su futuro desarrollo y aplicación.
- Se detectan numerosos modelos de ajuste de riesgo contruidos para detectar factores asociados a resultados asistenciales en centros o servicios sanitarios concretos, con escasos ejemplos de aplicación práctica para la comparación de diferentes proveedores de servicios en contextos sanitarios más amplios.
- La mortalidad, bien dentro del hospital o medida en un período de tiempo limitado, es la variable resultado utilizada con mayor frecuencia, quedando un importante espectro de indicadores a los que se presta escasa atención (morbilidad, calidad de vida, satisfacción de los usuarios...).
- Destaca la creciente importancia que está adquiriendo en la construcción y desarrollo de modelos de ajuste de riesgos el empleo de sistemas de información elaborados de forma específica para abordar el problema de interés, cuyo objetivo es alcanzar unos mejores resultados de ajuste en relación con las BDA y BDC preestablecidas, aunque presentan el inconveniente de su mayor coste.
- Existe una alta frecuencia en la publicación de trabajos procedentes de Estados Unidos centrados en el estudio de la enfermedad isquémica del corazón, tanto en sus consecuencias clínicas como en su abordaje terapéutico mediante cirugía o técnicas instrumentales.
- Aunque se observa un aumento en el número de modelos desarrollados y publicados en los últimos años, quedan todavía muchas áreas asistenciales, procedimientos y problemas de salud en los que no se ha aplicado esta metodología de investigación.

Bibliografía

1. Vladeck BC, Goodwin EJ, Myers LP, Sinisi M. Consumers and hospital use: the HCFA «death list». *Health Aff (Millwood)* 1988;7:122-5.
2. Grover FL, Hammermeister KE, Burchfiel C. Initial report of the Veterans Administration Preoperative Risk Assessment Study for Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* 1990;50:12-26.
3. Clark RE. The STS National Database: alive, well, and growing. *Ann Thorac Surg* 1991;52:5.
4. Iezzoni LI. 100 apples divided by 15 red herrings: a cautionary tale from the mid-19th century on comparing hospital mortality rates. *Ann Intern Med* 1996;124:1079-85.
5. Nightingale F. *Notes on Hospitals*. London: Longman, Green, Longman, Roberts, and Green, 1863.
6. Codman EA. The product of a hospital. 1914. *Arch Pathol Lab Med* 1990;114:1106-11.
7. Iezzoni LI. The risks of risk adjustment. *JAMA* 1997;278:1600-7.
8. Wray NP, Ashton CM, Kuykendall DH, Hollingsworth JC. Using administrative databases to evaluate the quality of medical care: a conceptual framework. *Soc Sci Med* 1995;40:1707-15.
9. Greenfield S, Kaplan SH, Silliman RA, Sullivan L, Manning W, D'Agostino R et al. The uses of outcomes research for medical effectiveness, quality of care, and reimbursement in type II diabetes. *Diabetes Care* 1994;17 Suppl 1:32-9.
10. Iezzoni LI, Davis RB, Soukup J, O'Day B. Quality dimensions that most concern people with physical and sensory disabilities. *Arch Intern Med* 2003;163:2085-92.
11. Iezzoni LI. *Risk Adjustment for Measuring Health Care Outcomes*. Chicago, IL: Health Administration Press, 2003.
12. Ghali WA, Hall RE, Rosen AK, Ash AS, Moskowitz MA. Searching for an improved clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data. *J Clin Epidemiol* 1996;49:273-8.
13. Green J, Wintfeld N. Report cards on cardiac surgeons. Assessing New York State's approach. *N Engl J Med* 1995;332:1229-32.
14. Krumholz HM. Mathematical models and the assessment of performance in cardiology. *Circulation* 1999;99:2067-9.
15. Tu JV, Jaglal SB, Naylor CD. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay, and overall hospital length of stay after cardiac surgery. Steering Committee of the Provincial Adult Cardiac Care Network of Ontario. *Circulation* 1995;91:677-84.
16. Lemeshow S, Hosmer DW, Jr. A review of goodness of fit statistics for use in the development of logistic regression models. *Am J Epidemiol* 1982;115:92-106.
17. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982;143:29-36.
18. Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology* 1983;148:839-43.
19. Ivanov J, Tu JV, Naylor CD. Ready-made, recalibrated, or Remodeled? Issues in the use of risk indexes for assessing mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1999;99:2098-104.
20. Iezzoni LI. «Black box» medical information systems. A technology needing assessment. *JAMA* 1991; 265:3006-7.

21. Iezzoni LI, Shwartz M, Ash AS, Mackiernan YD. Using severity measures to predict the likelihood of death for pneumonia inpatients. *J Gen Intern Med* 1996;11:23-31.
22. Iezzoni LI, Shwartz M, Ash AS, Mackiernan YD. Predicting in-hospital mortality for stroke patients: results differ across severity-measurement methods. *Med Decis Making* 1996;16:348-56.
23. Iezzoni LI, Ash AS, Shwartz M, Daley J, Hughes JS, Mackiernan YD. Judging hospitals by severity-adjusted mortality rates: the influence of the severity-adjustment method. *Am J Public Health* 1996;86: 1379-87.
24. Iezzoni LI, Shwartz M, Ash AS, Hughes JS, Daley J, Mackiernan YD. Severity measurement methods and judging hospital death rates for pneumonia. *Med Care* 1996;34:11-28.
25. Iezzoni LI, Ash AS, Shwartz M, Landon BE, Mackiernan YD. Predicting in-hospital deaths from coronary artery bypass graft surgery. Do different severity measures give different predictions? *Med Care* 1998;36:28-39.
26. Peiró S. Los mejores hospitales. Entre la necesidad de información comparativa y la confusión. *Rev Calidad Asistencial* 2001;16:119-30.
27. Hadorn DC, Keeler E, Rogers WH, Brook RH. *Assessing the Performance of Mortality Prediction Models*. Santa Monica, CA: RAND, 1993.
28. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40:373-83.
29. Rosenthal GE, Halloran EJ, Kiley M, Pinkley C, Landefeld CS. Development and validation of the Nursing Severity Index. A new method for measuring severity of illness using nursing diagnoses. *Nurses of University Hospitals of Cleveland. Med Care* 1992;30: 1127-41.
30. Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998;36:8-27.
31. DesHarnais SI, Forthman MT, Homa-Lowry JM, Wooster LD. Risk-adjusted clinical quality indicators: indices for measuring and monitoring rates of mortality, complications, and readmissions. *Qual Manag Health Care* 2000;9:14-22.
32. Selim AJ, Berlowitz DR, Fincke G, Rosen AK, Ren XS, Christiansen CL et al. Risk-adjusted mortality rates as a potential outcome indicator for outpatient quality assessments. *Med Care* 2002;40:237-45.
33. Daley J, Khuri SF, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G et al. Risk adjustment of the post-operative morbidity rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg* 1997;185:328-40.
34. Khuri SF, Daley J, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G et al. Risk adjustment of the postoperative mortality rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg* 1997;185:315-27.
35. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001; 135:847-57.
36. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, Stukel TA, Lucas FL, Batista I et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002;346:1128-37.
37. Kaafarani HM, Itani KM, Petersen LA, Thornby J, Berger DH. Does resident hours reduction have an impact on surgical outcomes? *J Surg Res* 2005;126:167-71.
38. Parsonnet V, Dean D, Bernstein AD. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation* 1989;79:I-3-I-12.
39. Tu JV, Jaglal SB, Naylor CD. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay, and overall hospital length of stay after cardiac surgery. *Steering*

- Committee of the Provincial Adult Cardiac Care Network of Ontario. *Circulation* 1995;91:677-84.
40. Pons JM, Granados A, Espinas JA, Borrás JM, Martín I, Moreno V. Assessing open heart surgery mortality in Catalonia (Spain) through a predictive risk model. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11:415-23.
 41. Pons JM, Espinas JA, Borrás JM, Moreno V, Martín I, Granados A. Cardiac surgical mortality: comparison among different additive risk-scoring models in a multicenter sample. *Arch Surg* 1998;133: 1053-7.
 42. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:9-13.
 43. Hannan EL, Kilburn H, Jr., Bernard H, O'Donnell JF, Lukacik G, Shields EP. Coronary artery bypass surgery: the relationship between inhospital mortality rate and surgical volume after controlling for clinical risk factors. *Med Care* 1991;29:1094-107.
 44. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Paranandi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. A clinical severity score. *JAMA* 1992;267:2344-8.
 45. O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, Coffin LH, Morton JR, Maloney CT et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Circulation* 1992;85:2110-8.
 46. Hannan EL, Kilburn H, Jr., Racz M, Shields E, Chassin MR. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York State. *JAMA* 1994;271:761-6.
 47. Ghali WA, Hall RE, Rosen AK, Ash AS, Moskowitz MA. Searching for an improved clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data. *J Clin Epidemiol* 1996;49:273-8.
 48. Plogman PL, Pine M, Reed DC, Byrwa KJ, Berman JI. Anthem Blue Cross and Blue Shield's coronary services network: a managed care organization's approach to improving the quality of cardiac care for its members. *Am J Manag Care* 1998;4:1679-86.
 49. Ivanov J, Tu JV, Naylor CD. Ready-made, recalibrated, or Remodeled? Issues in the use of risk indexes for assessing mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1999;99:2098-104.
 50. Shroyer AL, Plomondon ME, Grover FL, Edwards FH. The 1996 coronary artery bypass risk model: the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac National Database. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1205-8.
 51. Charlesworth DC, Likosky DS, Marrin CA, Maloney CT, Quinton HB, Morton JR et al. Development and validation of a prediction model for strokes after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2003;76:436-43.
 52. Hannan EL, Wu C, Ryan TJ, Bennett E, Culliford AT, Gold JP et al. Do hospitals and surgeons with higher coronary artery bypass graft surgery volumes still have lower risk-adjusted mortality rates? *Circulation* 2003;108:795-801.
 53. Likosky DS, Leavitt BJ, Marrin CA, Malenka DJ, Reeves AG, Weintraub RM et al. Intra- and postoperative predictors of stroke after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2003;76:428-34.
 54. Peterson ED, Coombs LP, DeLong ER, Haan CK, Ferguson TB. Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery. *JAMA* 2004;291:195-201.
 55. Ugolini C, Nobile L. Risk adjustment for coronary artery bypass graft surgery: an administrative approach versus EuroSCORE. *Int J Qual Health Care* 2004;16:157-64.
 56. Cram P, Rosenthal GE, Vaughan-Sarrazin MS. Cardiac revascularization in specialty and general hospitals. *N Engl J Med* 2005;352:1454-62.
 57. Ferreira-Gonzalez IJ, Ribera A, Cascant P, Permanyer-Miralda G. Outcomes in off-pump vs. on-pump coronary artery bypass grafting stratified by pre-operative risk profile: an assessment using propensity score. *Eur Heart J* 2006;27:2473-80.

58. Novick RJ, Fox SA, Stitt LW, Forbes TL, Steiner S. Direct comparison of risk-adjusted and non-risk-adjusted CUSUM analyses of coronary artery bypass surgery outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132:386-91.
59. Selim AJ, Berlowitz D, Fincke G, Rogers W, Qian S, Lee A et al. Use of risk-adjusted change in health status to assess the performance of integrated service networks in the Veterans Health Administration. *Int J Qual Health Care* 2006;18:43-50.
60. Nowicki ER, Birkmeyer NJ, Weintraub RW, Leavitt BJ, Sanders JH, Dacey LJ et al. Multivariable prediction of in-hospital mortality associated with aortic and mitral valve surgery in Northern New England. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1966-77.
61. Gammie JS, O'Brien SM, Griffith BP, Ferguson TB, Peterson ED. Influence of hospital procedural volume on care process and mortality for patients undergoing elective surgery for mitral regurgitation. *Circulation* 2007;115:881-7.
62. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:110-8.
63. Rogers CA, Ganesh JS, Banner NR, Bonser RS. Cumulative risk adjusted monitoring of 30-day mortality after cardiothoracic transplantation: UK experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:1022-9.
64. Tekkis PP, McCulloch P, Steger AC, Benjamin IS, Poloniecki JD. Mortality control charts for comparing performance of surgical units: validation study using hospital mortality data. *BMJ* 2003;326:786-8.
65. Courcoulas A, Schuchert M, Gatti G, Luketich J. The relationship of surgeon and hospital volume to outcome after gastric bypass surgery in Pennsylvania: a 3-year summary. *Surgery* 2003;134:613-21.
66. Livingston EH. Development of bariatric surgery-specific risk assessment tool. *Surg Obes Relat Dis* 2007;3:14-20.
67. Bailit JL, Love TE, Dawson NV. Quality of obstetric care and risk-adjusted primary cesarean delivery rates. *Am J Obstet Gynecol* 2006;194:402-7.
68. Tang CH, Wang HI, Hsu CS, Su HW, Chen MJ, Lin HC. Risk-adjusted cesarean section rates for the assessment of physician performance in Taiwan: a population-based study. *BMC Public Health* 2006;6:246.
69. Hollenbeck BK, Miller DC, Taub DA, Dunn RL, Khuri SF, Henderson WG et al. The effects of adjusting for case mix on mortality and length of stay following radical cystectomy. *J Urol* 2006;176:1363-8.
70. Godet G, Riou B, Bertrand M, Fleron MH, Goarin JP, Montalescot G et al. Does preoperative coronary angioplasty improve perioperative cardiac outcome? *Anesthesiology* 2005;102:739-46.
71. Schrag D, Earle C, Xu F, Panageas KS, Yabroff KR, Bristow RE et al. Associations between hospital and surgeon procedure volumes and patient outcomes after ovarian cancer resection. *J Natl Cancer Inst* 2006;98:163-71.
72. Zhang W, Ayanian JZ, Zaslavsky AM. Patient characteristics and hospital quality for colorectal cancer surgery. *Int J Qual Health Care* 2007;19:11-20.
73. Hannan EL, Arani DT, Johnson LW, Kemp HG, Jr., Lukacik G. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in New York State. Risk factors and outcomes. *JAMA* 1992;268:3092-7.
74. Ellis SG, Weintraub W, Holmes D, Shaw R, Block PC, King SB, III. Relation of operator volume and experience to procedural outcome of percutaneous coronary revascularization at hospitals with high interventional volumes. *Circulation* 1997; 95:2479-84.
75. Hannan EL, Racz M, Ryan TJ, McCallister BD, Johnson LW, Arani DT et al. Coronary angioplasty volume-outcome relationships for hospitals and cardiologists. *JAMA* 1997;277:892-8.

76. O'Connor GT, Malenka DJ, Quinton H, Robb JF, Kellett MA, Jr., Shubrooks S et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions in 1994-1996. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:681-91.
77. Moscucci M, Kline-Rogers E, Share D, O'Donnell M, Maxwell-Eward A, Meengs WL et al. Simple bedside additive tool for prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions. *Circulation* 2001;104:263-8.
78. Shaw RE, Anderson HV, Brindis RG, Krone RJ, Klein LW, McKay CR et al. Development of a risk adjustment mortality model using the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR) experience: 1998-2000. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1104-12.
79. Piper WD, Malenka DJ, Ryan TJ, Jr., Shubrooks SJ, Jr., O'Connor GT, Robb JF et al. Predicting vascular complications in percutaneous coronary interventions. *Am Heart J* 2003; 145:1022-9.
80. Moscucci M, Eagle KA, Share D, Smith D, De Franco AC, O'Donnell M et al. Public reporting and case selection for percutaneous coronary interventions: an analysis from two large multicenter percutaneous coronary intervention databases. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1759-65.
81. Simonson DC, Ahern MM, Hendryx MS. Anesthesia staffing and anesthetic complications during cesarean delivery: a retrospective analysis. *Nurs Res* 2007;56:9-17.
82. Tu JV, Wang H, Bowyer B, Green L, Fang J, Kucey D. Risk factors for death or stroke after carotid endarterectomy: observations from the Ontario Carotid Endarterectomy Registry. *Stroke* 2003;34:2568-73.
83. Tu JV, Austin PC, Walld R, Roos L, Agras J, McDonald KM. Development and validation of the Ontario acute myocardial infarction mortality prediction rules. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:992-7.
84. Bundorf MK, Schulman KA, Stafford JA, Gaskin D, Jollis JG, Escarce JJ. Impact of managed care on the treatment, costs, and outcomes of fee-for-service Medicare patients with acute myocardial infarction. *Health Serv Res* 2004;39:131-52.
85. Núñez JE, Núñez E, Facila L, Bertomeu V, Llacer A, Bodi V et al. Valor pronóstico del índice de comorbilidad de Charlson a los 30 días y a 1 año después del infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:842-9.
86. Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, Wang Y, Han LF, Ingber MJ et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with an acute myocardial infarction. *Circulation* 2006;113:1683-92.
87. Sendra GJ, Sarriá-Santamera A, Ínigo MJ. Desarrollo de un modelo de ajuste por el riesgo para el infarto agudo de miocardio en España: comparación con el modelo de Charlson y el modelo ICES. Aplicaciones para medir resultados asistenciales. *Rev Esp Salud Pública* 2006;80:665-77.
88. Polanczyk CA, Rohde LE, Philbin EA, Di Salvo TG. A new casemix adjustment index for hospital mortality among patients with congestive heart failure. *Med Care* 1998;36:1489-99.
89. Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, Wang Y, Han LF, Ingber MJ et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with heart failure. *Circulation* 2006;113:1693-701.
90. Hemphill JC, III, Newman J, Zhao S, Johnston SC. Hospital usage of early do-not-resuscitate orders and outcome after intracerebral hemorrhage. *Stroke* 2004;35:1130-4.
91. Johnston KC, Connors AF, Jr., Wagner DP, Knaus WA, Wang X, Haley EC, Jr. A predictive risk model for outcomes of ischemic stroke. *Stroke* 2000;31:448-55.
92. Collins TC, Johnson M, Henderson W, Khuri SF, Daley J. Lower extremity nontraumatic amputation among veterans with peripheral arterial disease: is race an independent factor? *Med Care* 2002;40:1106-1116.

93. Brooks JM, Irwin CP, Hunsicker LG, Flanigan MJ, Chrischilles EA, Pendergast JF. Effect of dialysis center profit-status on patient survival: a comparison of risk-adjustment and instrumental variable approaches. *Health Serv Res* 2006;41:2267-89.
94. Mukamel DB, Watson NM, Meng H, Spector WD. Development of a risk-adjusted urinary incontinence outcome measure of quality for nursing homes. *Med Care* 2003;41:467-78.
95. Zhang Q, Safford M, Ottenweller J, Hawley G, Repke D, Burgess JF, Jr. et al. Performance status of health care facilities changes with risk adjustment of HbA1c. *Diabetes Care* 2000;23:919-27.
96. Stukenborg GJ, Wagner DP, Harrell FE, Jr., Oliver MN, Kilbridge KL, Lyman J et al. Hospital discharge abstract data on comorbidity improved the prediction of death among patients hospitalized with aspiration pneumonia. *J Clin Epidemiol* 2004;57:522-32.
97. Estrada CA, Unterborn JN, Price J, Thompson D, Gibson L. Judging the effectiveness of clinical pathways for pneumonia: the role of risk adjustment. *Eff Clin Pract* 2000;3:221-8.
98. Yurk RA, Diette GB, Skinner EA, Dominici F, Clark RD, Steinwachs DM et al. Predicting patient-reported asthma outcomes for adults in managed care. *Am J Manag Care* 2004;10:321-8.
99. Huang IC, Dominici F, Frangakis C, Diette GB, Damberg CL, Wu AW. Is risk-adjustor selection more important than statistical approach for provider profiling? Asthma as an example. *Med Decis Making* 2005;25:20-34.
100. Inkelas M, Decristofaro AH, McGlynn EA, Keeler EB. Outcome measurement in HEDIS: can risk adjustment save the low birth weight measure? *Health Serv Res* 2000;35:72-85.
101. Hendryx MS, Dyck DG, Srebnik D. Risk-adjusted outcome models for public mental health outpatient programs. *Health Serv Res* 1999;34:171-95.
102. Phillips SD, Kramer TL, Compton SN, Burns BJ, Robbins JM. Case-mix adjustment of adolescent mental health treatment outcomes. *J Behav Health Serv Res* 2003;30:125-36.
103. Desai RA, Stefanovics EA, Rosenheck RA. The role of psychiatric diagnosis in satisfaction with primary care: data from the department of veterans affairs. *Med Care* 2005;43:1208-16.
104. Kramer TL, Evans RB, Landes R, Mancino M, Booth BM, Smith GR. Comparing outcomes of routine care for depression: the dilemma of case-mix adjustment. *J Behav Health Serv Res* 2001;28:287-300.
105. Wang PS, Walker A, Tsuang M, Orav EJ, Levin R, Avorn J. Strategies for improving comorbidity measures based on Medicare and Medicaid claims data. *J Clin Epidemiol* 2000;53:571-8.
106. Berlowitz DR, Ash AS, Brandeis GH, Brand HK, Halpern JL, Moskowitz MA. Rating long-term care facilities on pressure ulcer development: importance of case-mix adjustment. *Ann Intern Med* 1996;124: 557-63.
107. Bours GJ, Halfens RJ, Berger MP, Huijter Abu-Saad H, Grol RT. Development of a model for case-mix adjustment of pressure ulcer prevalence rates. *Med Care* 2003;41:45-55.
108. O'Connor GT, Quinton HB, Kahn R, Robichaud P, Maddock J, Lever T et al. Case-mix adjustment for evaluation of mortality in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 2002;33:99-105.
109. Jiang HJ, Ciccone K, Urlaub CJ, Boyd D, Meeks G, Horton L. Adapting the HCUP QIs for hospital use: the experience in New York State. *Jt Comm J Qual Improv* 2001;27:200-15.
110. Polanczyk CA, Lane A, Coburn M, Philbin EF, Dec GW, DiSalvo TG. Hospital outcomes in major teaching, minor teaching, and nonteaching hospitals in New York state. *Am J Med* 2002;112:255-61.
111. Jaipaul CK, Rosenthal GE. Do hospitals with lower mortality have higher patient satisfaction? A regional analysis of patients with medical diagnoses. *Am J Med Qual* 2003;18:59-65.

112. Tourangeau AE, Tu JV. Developing risk-adjusted 30-day hospital mortality rates. *Res Nurs Health* 2003; 26:483-96.
113. Lee K, Wan TT. Effects of hospitals' structural clinical integration on efficiency and patient outcome. *Health Serv Manage Res* 2002;15:234-44.
114. Park HK, Ahn HS, Yoon SJ, Lee HY, Hong JM, Lee SW et al. Comparing risk-adjusted hospital mortality for CABG and AMI patients. *J Int Med Res* 2005;33:425-33.
115. Bristow PJ, Hillman KM, Chey T, Daffurn K, Jacques TC, Norman SL et al. Rates of in-hospital arrests, deaths and intensive care admissions: the effect of a medical emergency team. *Med J Aust* 2000;173:236-40.
116. Liberman M, Mulder DS, Jurkovich GJ, Sampalis JS. The association between trauma system and trauma center components and outcome in a mature regionalized trauma system. *Surgery* 2005;137:647-58.
117. Le G, Jr., Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D et al. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med* 1984;12:975-7.
118. Lemeshow S, Teres D, Pastides H, Avrunin JS, Steingrub JS. A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. *Crit Care Med* 1985;13:519-25.
119. Horbar JD. The Vermont Oxford Network: evidence-based quality improvement for neonatology. *Pediatrics* 1999;103:350-9.
120. Keenan SP, Dodek P, Chan K, Hogg RS, Craib KJ, Anis AH et al. Intensive care unit admission has minimal impact on long-term mortality. *Crit Care Med* 2002;30:501-7.
121. Tucker J. Patient volume, staffing, and workload in relation to risk-adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units: a prospective evaluation. *Lancet* 2002;359:99-107.
122. Slater A, Shann F, Pearson G. PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003;29:278-85.
123. Pollack MM, Koch MA. Association of outcomes with organizational characteristics of neonatal intensive care units. *Crit Care Med* 2003;31:1620-9.
124. Trujillano J, March J, Badía M, Rodríguez A, Sorribas A. Aplicación de las redes neuronales artificiales para la estratificación del riesgo de mortalidad hospitalaria. *Gac Sanit* 2003;17:504-11.
125. Rogowski JA, Horbar JD, Staiger DO, Kenny M, Carpenter J, Geppert J. Indirect vs direct hospital quality indicators for very low-birth-weight infants. *JAMA* 2004;291:202-9.
126. Durairaj L, Torner JC, Chrischilles EA, Vaughan Sarrazin MS, Yankey J, Rosenthal GE. Hospital volume-outcome relationships among medical admissions to ICUs. *Chest* 2005;128:1682-9.
127. Mukamel DB, Brower CA. The influence of risk adjustment methods on conclusions about quality of care in nursing homes based on outcome measures. *Gerontologist* 1998;38:695-703.
128. Anderson RA, Su HF, Hsieh PC, Allred CA, Owensby S, Joiner-Rogers G. Case mix adjustment in nursing systems research: the case of resident outcomes in nursing homes. *Res Nurs Health* 1999;22:271-83.
129. Rosen A, Wu J, Chang BH, Berlowitz D, Ash A, Moskowitz M. Does diagnostic information contribute to predicting functional decline in long-term care? *Med Care* 2000;38:647-59.
130. Mukamel DB, Peterson DR, Bajorska A, Temkin-Greener H, Kunitz S, Gross D et al. Variations in risk-adjusted outcomes in a managed acute/long-term care program for frail elderly individuals. *Int J Qual Health Care* 2004;16:293-301.
131. Resnik L, Hart DL. Using clinical outcomes to identify expert physical therapists. *Phys Ther* 2003;83: 990-1002.
132. Arca M, Fusco D, Barone AP, Perucci CA. [Introduction to risk adjustment methods in comparative evaluation of outcomes]. *Epidemiol Prev* 2006;30:5-47.

133. Gatsonis C. Risk Adjustment for Medical Outcomes Studies: Are We Opening the Pandora's Box? In Grady ML, Schwartz HA, eds. *Medical Effectiveness Research Data Methods*, Rockville, MD: AHCPR, 1992.
134. Hsia DC, Krushat WM, Fagan AB, Tebbutt JA, Kusserow RP. Accuracy of diagnostic coding for Medicare patients under the prospective-payment system. *N Engl J Med* 1988;318:352-5.
135. Park RE, Brook RH, Kosecoff J, Keeseey J, Rubenstein L, Keeler E et al. Explaining variations in hospital death rates. Randomness, severity of illness, quality of care. *JAMA* 1990;264:484-90.
136. Lohr KN. Outcome measurement: concepts and questions. *Inquiry* 1988;25:37-50.
137. Lohr KN, Yordy KD, Thier SO. Current issues in quality of care. *Health Aff (Millwood)* 1988;7:5-18.
138. Hannan EL, Kilburn H, Jr., Lindsey ML, Lewis R. Clinical versus administrative data bases for CABG surgery. Does it matter? *Med Care* 1992;30:892-907.
139. Hannan EL, Racz MJ, Jollis JG, Peterson ED. Using Medicare claims data to assess provider quality for CABG surgery: does it work well enough? *Health Serv Res* 1997;31:659-78.
140. Ghali WA, Quan H, Brant R. Risk adjustment using administrative data: impact of a diagnosis-type indicator. *J Gen Intern Med* 2001;16:519-24.
141. Ugolini C, Nobile L. Risk adjustment for coronary artery bypass graft surgery: an administrative approach versus EuroSCORE. *Int J Qual Health Care* 2004;16:157-64.
142. Sullivan, R. Abnormal Death Rate Cited at 43 Hospitals in State. *New York Times*. 1986. 12-3-1986.
143. Rudd J, Glanz K. A survey of newspaper coverage of HCFA hospital mortality data. *Public Health Rep* 1991;106:517-23.
144. Grover FL, Shroyer AL, Hammermeister K, Edwards FH, Ferguson TB, Jr., Dziuban SW, Jr. et al. A decade's experience with quality improvement in cardiac surgery using the Veterans Affairs and Society of Thoracic Surgeons national databases. *Ann Surg* 2001;234:464-72.
145. Hammermeister KE. Risk, predicting outcomes, and improving care. *Circulation* 1995;91:899-900.

LISTADO DE INFORMES PÚBLICOS DE EVALUACIÓN YA PUBLICADOS

Solicitudes a:

Siglas (País): **AETS** (ESPAÑA)
Nombre (SP): **Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias**
Nombre (EN): **Spanish Health Technology Assessment Agency**
Dependencia: Ministerio de Sanidad y Consumo-Instituto de Salud Carlos III
Director: Dr. Antonio Sarría Santamera
Dirección: C/ Sinesio Delgado, 6, Pabellón 4 (28029 MADRID)
Teléf. y Fax: 91 822 20 05 - 91 387 78 41 (Prefijo Internacional: 34-91 822 20 05)
http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/Agencia_quees.jsp
e-mail: hertoran@isciii.es // aets@isciii.es

INFORMES PÚBLICOS DE EVALUACIÓN:

- IPE-07/51. Sistemas de ajuste de riesgo en evaluación de servicios de salud (116 págs.). Septiembre 2007.
- IPE-06/50. Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia (224 págs.). Junio 2006.
- IPE-06/49. Uso de la FDG-PET en situaciones clínicas no contempladas en el protocolo de Uso Tutelado (126 págs.). Junio 2006.
- IPE-05/48. Revisión Sistemática sobre la efectividad y seguridad del tratamiento endoluminal de las lesiones de Aorta Torácica (134 págs.). Diciembre 2005.
- IPE-05/47. Eficacia y seguridad de la ablación transuretral con aguja en el tratamiento de la hipertrofia de próstata sintomática: revisión sistemática y meta-análisis (85 págs.). Diciembre 2005.
- IPE-05/46. Uso tutelado de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con ¹⁸FDG (122 págs.) Noviembre 2005.
- IPE-05/45. Revisión de intervenciones con nuevas tecnologías en el control de las enfermedades crónicas (56 págs.). Octubre 2005.
- IPE-05/44. Uso Tutelado del Tratamiento Intraluminal de los Aneurismas de Aorta Abdominal mediante Prótesis Intravasculares (102 págs.). Marzo 2005.
- IPE-04/43. Ablación por radiofrecuencia del carcinoma hepatocelular y otros tumores hepáticos (Revisión sistemática sobre la eficacia, seguridad y relación coste-efectividad) (135 págs.). Diciembre 2004.
- IPE-04/42. Investigación priorizada en Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Inventario de Laboratorios de Análisis Genético Molecular en España (80 págs.). Diciembre 2004.
- IPE-04/41. PET-TC: Indicaciones, revisión sistemática y meta-análisis (131 págs.). Junio 2004.
- IPE-03/40. Evaluación de la eficacia, efectividad y coste-efectividad de los distintos abordajes para dejar de fumar (76 págs.). Septiembre 2003.
- IPE-03/39. Revisión de intervenciones en Atención Primaria para mejorar el control de las enfermedades crónicas (68 págs.). Diciembre 2003.

- IPE-03/38. Sistemas de detección de Tecnologías Sanitarias nuevas y emergentes. El Proyecto SÍNTESIS - Nuevas Tecnologías (66 págs.). Noviembre 2003.
- IPE-03/37. Implantes Cocleares: Actualización y revisión de estudios coste-utilidad (96 págs.). Julio 2003.
- IPE-02/36. Evaluación de Tecnologías Sanitarias para la Promoción y la Prevención de Salud (69 págs.). Diciembre 2002.
- IPE-02/35. Evaluación de algunas estrategias en el tratamiento de la dependencia alcohólica (114 págs.). Diciembre 2002.
- IPE-02/34. Uso de la Mamografía y la Citología de Papanicolau para la Detección Precoz de Cáncer de Mama y Cérvix uterino en España (45 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-02/33. Índices y Escalas utilizadas en ciertas Tecnologías de la Prestación Ortoprotésica (256 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-02/32. Resultados de Investigación sobre Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Diagnóstico Precoz y Diagnóstico Clínico en Oncología (88 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-01/31. Manejo Hospitalario de la Cardiopatía Isquémica en España. Análisis de Situación (118 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-01/30. Tomografía por emisión de positrones (PET) con 18FDG en Oncología Clínica (Revisión Sistemática) (127 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-01/29. Análisis comparativo de la Encuesta Nacional de Salud (Año 1997) (71 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-01/28. Efectividad de los apósitos especiales en el tratamiento de las úlceras por presión y vasculares (104 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-00/27. Efectividad de las Bombas de Infusión de Insulina (50 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/26. Directorio de Registros Sanitarios españoles de utilidad en evaluación de Tecnologías Sanitarias (96 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/25. Prótesis de Hombro en indicaciones de procesos degenerativos o traumatológicos (65 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/24. Braquiterapia para el tratamiento del cáncer ginecológico y de otras localizaciones (58 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/23. Riesgos para la salud causados por implantes de silicona en general, con atención especial a los implantes mamarios (72 págs.). Diciembre 2000 (Traducción).
- IPE-99/22. Radioterapia Intraoperatoria (70 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-99/21. Diagnóstico de Lesiones mamarias detectadas en cribado poblacional de cáncer de mama mediante mamografía (52 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-CAT-99/20. Catálogo 2000: Informes y Publicaciones de las Agencias españolas de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (150 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-99/19. Guía para la Elaboración de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (80 págs.). Junio 1999.
- IPE-99/18. Tomografía por emisión de positrones con fluorodeoxiglucosa (FDG-PET) en Neurología (152 págs.). Junio 1999.
- IPE-98/17. Aspectos económicos de las Biotecnologías relacionadas con la salud humana (1.ª parte). Traducción (EOCD-AETS) (75 págs.). Diciembre 1998.
- IPE-98/16. Ecografía en Atención Primaria (35 págs.). Diciembre 1998.
- IPE-98/15. Efectividad y Seguridad de las Prótesis de Pene (72 págs.). Octubre 1998.
- IPE-98/14. Cirugía de la Epilepsia (46 págs.). Abril 1998.
- IPE-97/13. Prótesis endovasculares (Stent Grafts) en el tratamiento de los Aneurismas de Aorta Abdominal (67 págs.). Diciembre 1997.

- IPE-97/12. Radiocirugía Estereotáctica: Indicaciones y situación en España (50 págs.). Septiembre 1997.
- IPE-97/11. Tomografía por Emisión de Positrones (PET) en Oncología Clínica no neurológica (68 págs.). Octubre 1997.
- IPE-97/10. Eficacia de la Vacuna Meningocócica de Polisacárido Capsular del Grupo C (87 págs.). Marzo 1997.
- IPE-96/09. Prótesis Endovasculares (STENTS) en el Tratamiento de la Arteriopatía Periférica de los Miembros Inferiores (67 págs.). Septiembre 1996.
- IPE-96/08. Cirugía de la Hiperplasia Benigna de Próstata. Estándares de uso apropiado (85 págs.). Julio 1996.
- IPE-96/07. Evaluación de los diferentes tipos de Membranas de Diálisis (189 págs.). Junio 1996.
- IPE-CAT-96/06. Catálogo Internacional de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Guías de Práctica Clínica (91 págs.). Febrero 1996.
- IPE-95/05. Cribado poblacional de Cáncer de Mama mediante Mamografía (76 págs.). Diciembre 1995.
- IPE-95/04. Indicaciones y contraindicaciones del Trasplante Hepático (63 págs.). Noviembre 1995.
- IPE-95/03. Complicaciones patológicas de la Menopausia (48 págs.). Octubre 1995.
- IPE-95/02. Evaluación Epidemiológica de Tecnologías de Salud (62 págs.). Abril 1995.
- IPE-95/01. Oxigenoterapia crónica a domicilio y Ventilación mecánica a domicilio (46 págs.). Abril 1995.

CATÁLOGOS, GUÍAS y DIRECTORIOS:

- IPE-CAT 96/06. Catálogo Internacional de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Guías de Práctica Clínica (91 págs.). Febrero 1996.
- IPE-CAT 99/20. Catálogo 2000: Informes y Publicaciones de las Agencias Españolas de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (150 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-GUI 99/19. Guía para la Elaboración de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (80 págs.). Junio 1999.
- IPE-DIR 00/26. Directorio de Registros Sanitarios españoles de utilidad en evaluación de Tecnologías Sanitarias (96 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-DIR 02/33. Índices y Escalas utilizadas en ciertas Tecnologías de la Prestación Ortoprotésica (256 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-DIR 04/42. Investigación priorizada en Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Inventario de Laboratorios de Análisis Genético Molecular en España (80 págs.). Diciembre 2004.

Relación de Informes realizados mediante el convenio con la Subsecretaría de Sanidad para el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud

Colección: Ordenación de Prestaciones. Planificación Sanitaria

AETS

- 01.** Dispositivos de Neuroestimulación motriz: Efectividad en procesos neurológicos del Sistema Nervioso Central con déficit motor en extremidades.
AETS. Noviembre 1999. 69 págs.
- 02.** Prótesis Endouretrales.
AETS. Mayo 2000. 51 págs.

03. La neuronavegación en neurocirugía.
AETS. Septiembre 2000. 57 págs.
04. Tratamiento no farmacológico del dolor: TENS, PENS y Neuroestimulación.
AETS. Septiembre 2000. 75 págs.
05. Medicinas Alternativas: Descripción General.
AETS. Noviembre 2000. 156 págs.
06. Efectividad, eficacia y eficiencia del tratamiento endoluminal de los aneurismas de aorta torácica mediante prótesis endovasculares versus la cirugía convencional.
AETS. Noviembre 2001. 45 págs.
07. Síndrome post-polio: revisión de la literatura, situación en España y posibles líneas de actuación.
AETS. Junio 2002. 46 págs.

Fichas Técnicas públicas de SÍNTESIS-nuevas tecnologías

- FTS-04/01. Fotovaporización prostática ambulatoria con láser KTP.
- FTS-04/02. Sistema de medición continua de glucemia.
- FTS-04/03. Hemofiltración continua: aplicada a tratamiento de pacientes críticos sépticos.
- FTS-04/04. Ultrasonografía endoscópica, USE, o Ecoendoscopio lineal: USE-PAAF.
- FTS-04/05. Tratamiento láser endovenoso de venas varicosas.
- FTS-04/06. Crioterapia prostática.
- FTS-04/07. Endoprótesis coronarias liberadoras de fármacos.

