

Título: Estadía hospitalaria ajustada para la evaluación de la eficiencia en un servicio de medicina interna

Autores: Teddy Osmin Tamargo Barbeito teosmin@infomed.sld.cu; Rosa Eugenia Jiménez Paneque; Angela Rosa Gutiérrez Rojas; Isabel Mora Díaz.

Centro de procedencia: Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” La Habana. Ciudad de La Habana.

Palabras clave: Estadía hospitalaria, eficiencia, ajuste de riesgo.

Introducción

En todos los sistemas de salud, los hospitales desempeñan un papel fundamental, constituyen el primer eslabón en la atención de muchos pacientes con problemas de salud importantes, lesiones graves y enfermedades en estado crítico, son centros donde se aportan conocimientos y habilidades para la producción de recursos humanos en salud y el nivel de atención especializada que se ofrece, unido al alto grado de la tecnología que se emplea en el trato a los pacientes hace que sean las unidades más costosas del sistema de salud, por ende ha emergido, como una necesidad, la evaluación del desempeño hospitalario ya que existe gran variabilidad en los servicios sanitarios que se brindan y en los resultados que se logran, unido al desarrollo de la tecnología cada vez más costosa.

Para ejercer un buen control y evaluar la actividad hospitalaria se requiere de indicadores de desempeño que contribuyan a evaluar la calidad y la eficiencia de la atención sanitaria que se brinda en esas instituciones de manera continuada.

Uno de los principales estudiosos de la calidad en salud fue *Avedis Donabedian* el cual define una atención de alta calidad como “aquella que se espera maximice una medida comprensible del bienestar del paciente después de tener en cuenta el balance de las ganancias y las pérdidas esperadas que concurren en el proceso de atención en todas sus partes”^{1,2}.

Con respecto a la eficiencia, *Murray y Frenk* apuntan que “está estrechamente relacionada con el desempeño de un sistema de salud, que este desempeño debe evaluarse sobre la base de objetivos (en inglés *goal performance*) y que debe tomarse como eficiencia el grado en que un sistema alcanza los objetivos propuestos, con los recursos disponibles.”³

Calidad y eficiencia son conceptos estrechamente relacionados, *Jiménez*⁴ enfatiza “que es obvio que un servicio cualquiera puede brindarse dentro de límites aceptables de calidad con más o menos eficiencia pero también es posible que una búsqueda desmedida de eficiencia vaya en perjuicio de la calidad”.

En la evaluación del desempeño, el promedio es el indicador más general y utilizado ya que tiene un significado claro y la doble condición de indicador del aprovechamiento de la cama y de la eficiencia de los servicios prestados en los hospitales.⁴ Sin embargo, su uso como indicador de eficiencia está limitado por la cantidad de factores, ajenos a la calidad y eficiencia de la atención prestada, que pueden influir sobre él.

Lo anterior permite comprender que los indicadores hospitalarios de resultados y el promedio de estadía deben tomar en consideración las características inherentes a cada paciente ingresado en el servicio y período de que se trate si se quiere que reflejen bien la calidad del servicio brindado.

Se necesita indagar sobre una serie de factores del paciente que pueden estar influyendo en el comportamiento de la estadía y que son independientes de la eficiencia con que se trabaja

en un servicio de salud, de modo que se pueda distinguir en cada estadía qué parte de la misma se debe a las características del paciente y qué parte a la eficiencia y calidad del servicio prestado. Al procedimiento de introducir estos factores que influyen sobre determinado evento que se va a utilizar como indicador (mortalidad, complicaciones, estadía) se le denomina “ajuste de riesgo” y a los indicadores que se obtienen de ese ajuste: “indicadores ajustados.”⁴⁻⁶ *Iezzoni*^{5,6} describe con amplitud diferentes métodos y sistemas que han sido utilizados para estos ajustes en las comparaciones de resultados.

Varias han sido las investigaciones donde se ha utilizado el tiempo de estadía como indicador de eficiencia⁷⁻¹⁰ y además se han identificado variables (factores) que influyen sobre el tiempo de estadía hospitalaria como son: edad, diagnóstico, gravedad de la enfermedad, sexo, enfermedades asociadas, tipo de tratamiento, características psicosociales, raza, etnia, estado civil, tipo de admisión, tipo de sistema de pago de la atención médica y especialidad del médico.^{4,5,11,12}

Una de las variables más utilizadas por los investigadores para el ajuste ha sido la gravedad de la enfermedad,⁷⁻¹⁰ para medirla se han construido varios índices, como los generales, entre los que se encuentra el de Horn^{13,14} y el de gravedad de la enfermedad propuesto por *Jiménez*,^{15,16} en el escenario cubano, así como específicos como el sistema APACHE (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*),¹⁷ el MPM (*Mortality Prediction Model*)¹⁸ y el SAPS (*Simplified Acute Physiology Score*)¹⁹ que son para pacientes ingresados en una Unidad de Cuidados Intensivos.

Estos índices han sido utilizados en el ajuste de la estadía hospitalaria para detectar ineficiencias en los servicios hospitalarios. *Jiménez* y otros,^{7,8} proponen un indicador de eficiencia de los servicios hospitalarios basado en la diferencia entre la estadía observada y la esperada (O-E). La estadía esperada se estima de acuerdo con determinadas características de los pacientes mediante una función de Regresión Lineal Múltiple (RLM). La diferencia existente entre una y otra serían un indicio de ineficiencia del servicio hospitalario brindado. Las variables para la función son las que se señalan en la literatura y los coeficientes en la función de regresión se estiman en el propio medio hospitalario. En otros contextos, este indicador también es utilizado para evaluar el desempeño hospitalario.¹⁷⁻¹⁹

Teniendo en cuenta los argumentos planteados se hace necesario identificar los factores que influyen en la estadía hospitalaria y evaluar la capacidad del indicador “estadía observada menos esperada” para la detección de ineficiencias en el servicio de Medicina Interna del Hospital Clínicoquirúrgico “Hermanos Ameijeiras.”

Métodos

Se realizó un estudio de naturaleza descriptiva y retrospectivo.

La muestra quedó conformada por 581 historias clínicas de los 714 egresados vivos del Servicio de Medicina Interna del Hospital “Hermanos Ameijeiras” durante los meses de mayo a octubre de 2006 y que cumplieron los requisitos del estudio. El total de historias clínicas resultante se dividió aleatoriamente en 2 partes: 304 historias clínicas para la estimación de la función de regresión lineal múltiple que sirvió para el cálculo de la estadía esperada y el otro grupo, de 277, para evaluar la capacidad del procedimiento que se propone en la detección de ineficiencias de la atención.

En ambos grupos se recogió información de las historias clínicas, sobre las variables que podrían influir en la estadía hospitalaria, como la edad, el sexo, el índice de gravedad, las enfermedades asociadas, el reingreso, la estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el reingreso y el diagnóstico principal al egreso.

Se procedió al cálculo del índice de gravedad creado por un grupo de investigadores del Hospital “Hermanos Ameijeiras” para pacientes de áreas clínicas, con validez y confiabilidad adecuadas para ser aplicado.¹⁵

En el segundo grupo de historias clínicas se realizó una búsqueda de problemas de eficiencia en la atención, sobre la base de demoras en la indicación y llegada de resultados de exámenes complementarios, interconsultas, discusión diagnóstica, procedimientos diagnósticos o pases de fin de semana reiterados. La eficiencia de la atención fue clasificada posteriormente en 3 categorías: eficiencia adecuada, problemas moderados de eficiencia en la atención y problemas graves y muy graves de eficiencia en la atención.

La clasificación fue realizada, de forma separada y a ciegas con respecto a la diferencia entre estadía observada y esperada, por 2 investigadores entrenados, posteriormente discutieron algunas discrepancias hasta llegar a un acuerdo.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó en dos etapas cada una con un grupo de historias clínicas.

Primera etapa

Se emplearon la media y la mediana como medidas de resumen para las variables cuantitativas y para las cualitativas se utilizaron los porcentajes.

Con el primer grupo de historias clínicas se realizó un análisis multivariado mediante el modelo de Regresión Lineal Múltiple.²⁰ Se consideró la estadía hospitalaria transformada como variable dependiente y se utilizó el logaritmo de base 10 para lograr la normalidad. Las variables explicativas fueron la edad, el sexo, el índice de gravedad, las enfermedades asociadas, la estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el reingreso y el diagnóstico principal al egreso que por ser una variable cualitativa con 7 categorías de grupos diagnósticos, se construyeron 6 variables diseño (dummy) y se tomó como referencia para comparar con el resto al grupo diagnóstico 1 que incluye las enfermedades del sistema respiratorio.

La función se ajustó mediante el método paso a paso hacia delante (*Foward Wald*). Se identificaron aquellas variables cuyos coeficientes fueron significativamente diferentes de 0 ($p < 0,05$). Obtenida la función, se verificó la no existencia de multicolinealidad y el análisis de los residuos permitió evaluar el cumplimiento de los supuestos de normalidad e igualdad de varianzas.

La bondad del ajuste del modelo se determinó mediante los valores del R^2 y R^2 corregido. El valor de la probabilidad asociada al estadígrafo F permitió confirmar la existencia de una relación lineal entre la variable dependiente y el conjunto de variables independientes ($p = 0,000$).

Segunda etapa

En el segundo grupo de 277 historias clínicas se calculó para cada paciente la estadía esperada mediante la función estimada con el primer grupo de historias clínicas. Después se procedió a calcular una diferencia entre la estadía observada y la esperada. Se compararon esas diferencias entre los 3 grupos de problemas de eficiencia de la atención utilizando el análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) fijando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

Se procedió a dicotomizar los problemas de eficiencia en 2 categorías: atención adecuada e inadecuada (problemas moderados, graves y muy graves de la atención). Por último, para evaluar la capacidad del indicador "estadía observada menos esperada" (O-E) en la detección de problemas de eficiencia de la atención, se construyó una curva ROC.^{20,21} El área bajo la curva fue el indicador utilizado para evaluar dicha capacidad.

El procesamiento estadístico fue realizado mediante el SPSS versión 15.0 y Epidat 3.1.

Consideraciones bioéticas

La revisión de las historias clínicas se realizó con la previa autorización del Jefe de Departamento de Registros Médicos y la información recogida en las historias clínicas será custodiada, se mantendrá la confidencialidad y será utilizada solamente con fines investigativos sin entrañar daño ni perjuicio para los pacientes.

Resultados

Caracterización de los grupos

La edad mediana para el grupo empleado en la estimación de la función fue ligeramente menor que la del grupo de la validación. La mediana del índice de gravedad en ambos grupos fue similar y la mediana de la estadía hospitalaria para el grupo de la estimación fue algo mayor que en el de la validación (tabla 1).

El diagnóstico principal al egreso más frecuente, en ambos grupos, fue el 6 (tumores benignos, enfermedades endocrinometabólicas, de la piel y del tejido conectivo, del sistema osteomioarticular, infecciosas y parasitarias y las anemias). El sexo predominante en ambos grupos fue el femenino, las enfermedades asociadas fueron más frecuentes en el grupo empleado en la estimación. El reingreso y la estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se comportaron de manera similar en ambos grupos (tabla 1).

Estimación de la función de regresión lineal múltiple para el cálculo de la estadía esperada.

Las variables incluidas en el modelo final fueron la edad, el índice de gravedad, el diagnóstico principal al egreso representada por el grupo diagnóstico 3 (enfermedades digestivas), las interacciones de los grupos diagnóstico 2 (enfermedades cardiovasculares) y 3 (enfermedades digestivas) con el índice de gravedad y el sexo (tabla 2).

El 33,6 % de la variación de la estadía se debe a las variables independientes que quedaron finalmente incluidas en la función de Regresión Lineal Múltiple.

Evaluación de la capacidad del indicador estadía observada menos esperada para la detección de ineficiencias en la atención.

Los pacientes con atención adecuada tienen en promedio, aproximadamente 2 días menos de estadía hospitalaria observada con respecto a la esperada, sin embargo, para los de problemas graves y muy graves tienen una estadía observada superior a la esperada de 5 días ($p < 0.05$) (fig. 1).

El área bajo la curva ROC, que indica la capacidad del indicador estadía observada menos esperada para la detección de las ineficiencias moderadas a muy graves de la atención, fue de 0,747 (Intervalo de confianza de 95%, 0.690-0.805) ($p < 0,05$) (fig. 2).

En relación con los valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos para diferentes puntos de corte en la diferencia estadía observada menos estadía esperada se halló que para el punto de corte -1 día se obtuvieron los mejores valores de sensibilidad y especificidad, 75,2 y 67,9 %, respectivamente. El punto de corte -3 d muestra una sensibilidad de 87,2 % en buena medida alta y el punto de corte 2 días tiene una especificidad de 88,1 % que puede considerarse también elevada (tabla 3).

Discusión

La estadía mediana encontrada en este trabajo fue similar a la que informan *Becchi* y otros²² en un estudio donde se evalúan las características de un grupo de pacientes adultos hospitalizados en un servicio de Medicina Interna.

El diagnóstico principal al egreso fue clasificado de manera similar a la que han publicado otros otros investigadores.^{7,23} Algunos reportan como diagnóstico principal al egreso más frecuente las enfermedades gastrointestinales, pancreáticas y del hígado,²² la enfermedad pulmonar obstructiva crónica reagudizada por infección respiratoria, la neumonía y el accidente vascular encefálico isquémico.²⁴ *Landenheim* y otros²⁵ y *Montero* y otros²⁶ publican como diagnósticos más frecuentes la neumonía, las infecciones, la insuficiencia cardíaca congestiva y las internaciones paliativas.

La distribución del sexo tuvo un comportamiento similar a lo que hallan *Landenheim* y otros²⁵ y *Montero* y otros.²⁶ Sin embargo, *Martins* y otros²⁷ encuentran un predominio del sexo masculino.

Estimación de la función de regresión lineal múltiple para el cálculo de la estadía esperada

Resulta bastante difícil encontrar un buen ajuste a los datos cuando se trabaja con la estadía hospitalaria, por las particularidades que tiene esta variable según la gran variedad de factores que pueden determinarla. Esta gama de factores que pueden modificar la estadía se reflejan en la variedad de coeficientes de determinación encontrados. Algunos valores del coeficiente de determinación múltiple (R^2) reportados son 0,28 y 0,33 similares al de este estudio;²⁸ 0,41; 0,66 y 0,37.^{7,8,29} Otros autores han reportado valores de R^2 de 0,176; 0,212 y hasta 0,099 en la modelación de la estadía en función de un conjunto de variables.³⁰

En cuanto a las variables que constituyen predictores de la estadía amerita hacer algunos comentarios.

La relación inversamente proporcional encontrada entre la edad y la estadía fue similar a la de otra investigación realizada en el mismo servicio.⁷ Este tipo de relación inversa puede ser difícil de explicar; podría estar relacionada con el hecho de que la mayor parte de los pacientes ancianos padecen de enfermedades crónicas ya conocidas por sus médicos e ingresan por descompensaciones que remiten en corto tiempo; por otra parte, no se desecha una posible tendencia de los médicos del servicio de Medicina Interna a dar alta precoz a los ancianos para evitar complicaciones propias del ingreso hospitalario como la sepsis nosocomial.

No parece haber dudas con respecto a la importancia de la gravedad como factor influyente sobre la estadía y ha sido una de las variables más utilizadas por los investigadores para el ajuste de riesgo.^{7,8,29,30}

La existencia de interacción entre el índice de gravedad y el diagnóstico principal al egreso imposibilita evaluar el efecto puro de cada una de esas variables sobre la estadía. El hecho de haber encontrado interacción entre el diagnóstico y la gravedad puede deberse a lo que argumentan *Travassos* y otros³¹ de que la gravedad puede diferir considerablemente entre categorías diagnósticas y agrupamientos de diagnósticos.

La relación entre la estadía y el sexo fue diferente a la de otro estudio donde se reporta una mayor estancia hospitalaria para los hombres.²⁷

Evaluación de la capacidad del indicador estadía observada menos esperada para detectar ineficiencias en la atención.

El área bajo la curva ROC encontrada para el indicador, si bien es menor que la encontrada en un trabajo anterior,¹³ tiene un valor que se puede considerar aceptable. Vázquez³² plantea que un área bajo la curva ROC próxima o superior a 0,75 es buena evidencia para identificar sistemas o métodos con muy buena capacidad de discriminación. Hartz y otros,³³ empleando 3 métodos para la evaluación de la eficiencia de la atención a pacientes ingresados por neumonía, encuentran áreas bajo la curva ROC de 0,72; 0,67 y 0,84.

Se han reportado varias maneras de evaluar la eficiencia de la atención hospitalaria, mediante indicadores, Bernard y otros¹⁸ y Ryan y otros¹⁹ proponen un indicador basado en la diferencia entre la estadía observada y esperada con iguales propósitos, y en ambos casos la estadía esperada es la media histórica de cada Grupo de Diagnóstico Relacionado al cual son asignados los pacientes.

Hartz y otros³³ proponen 3 métodos para evaluar las estadías hospitalarias innecesarias en pacientes ingresados por neumonía, uno de ellos es comparando la estadía media observada con determinado valor considerado como el óptimo, el cual es muy similar al nuestro.

Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis de que la diferencia entre la estadía observada y la esperada, esta última obtenida por la regresión lineal múltiple, refleja problemas de eficiencia de la atención en pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna con una probabilidad alta. Mediante este método se encontraron puntos de corte con alta sensibilidad y especificidad para detectar ineficiencias de la atención.

Por último, vale la pena señalar que no se está proponiendo que la evaluación de la eficiencia en la atención hospitalaria se realice de forma exclusiva mediante este procedimiento, sino que, unido a otros indicadores cuantitativos el procedimiento propuesto puede brindar una idea adecuada de la eficiencia de la atención.

Conclusiones

La diferencia “estadía observada menos esperada” tiene buena capacidad para detectar ineficiencias en la atención hospitalaria y brinda valiosa información para la toma de decisiones en el servicio de Medicina Interna.

Referencias bibliográficas

1. Donabedian A. Explorations in quality assessment and monitoring Vol. I. The definition of quality and approaches to its assessment. Ann Arbor, MI:Health Administration Press, 1980.
2. Otero J, Otero JI. ¿ Qué es calidad en salud ? 2002. [Serie en Internet] [Citado 20 de marzo de 2006] Disponible en: <http://www.gerenciasalud.com/art17.htm>
3. Murray CJL, Frenk J. A WHO framework for health system performance assessment. World Health Organization;2000.
4. Jiménez Paneque RE. Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios: una mirada actual. Rev Cubana Salud Pub. 2004;30(1):17-36.
5. Iezzoni LI, editor. Risk Adjustment for measuring healthcare outcomes. 2a ed. Chicago, Illinois: Health Administration Press; 1997.
6. Iezzoni LI, Daley D. A description and clinical assessment of the Computerized Severity Index. Quality Review Bulletin. 1992;18(2):44-52.
7. Jiménez R, Domínguez E, López L, Fariñas H. Difference between observed and predicted length of stay as indicator of patient care inefficiency. Int J Qual Health Care. 1999;11(5):375-84.
8. Jiménez RE, Lam RM, Marot M, Delgado A. Observed-predicted length of stay for an acute psychiatric department, as an indicator of inpatient care inefficiencies. Retrospective case-series study. BMC Health Serv Res. 2004;4:4.
9. Cockings JGL, Cook DA, Iqbal RK. Process monitoring in intensive care with the use of cumulative expected minus observed mortality and risk-adjusted *p* charts. Critical

- Care. 2006;10(1): [Serie en Internet] [Citado 20 de marzo de 2007] [9 páginas]. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=1550849&blobtype=pdf>.
10. Domínguez I, Enríquez P, Álvarez P, de Frutos M, Sagredo V, Domínguez A et al. Mortalidad y estancia hospitalaria ajustada por gravedad como indicadores de efectividad y eficiencia de la atención de pacientes en Unidades de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2008;32(1):8-14.
 11. Omachonu VK, Suthummanon S, Akcin M, Asfour S. Predicting length of stay for Medicare patients at a teaching hospital. *Health Serv Manage Res*. 2004;17(1):1-12.
 12. Liu Y, Phillips M, Codde J. Factors influencing patients' length of stay. *Aust Health Rev*. 2001;24(2):63-70.
 13. Horn SD, Sharkey PD, Bertran DA. Measuring severity of illness. Homogeneous case mix groups. *Med Care*. 1983;21(1):14-30.
 14. Horn SD, Horn RA. Reliability and validity of the severity of illness index. *Med Care*. 1986;24(2):159-78.
 15. Jiménez RE, Vázquez J, Fariñas H. Construcción y validación de un índice de gravedad para pacientes hospitalizados en áreas clínicas. *Gaceta sanitaria, Xunta de Galicia*. 1997;11:122-30.
 16. Jiménez RE, Domínguez E, Fariñas H, Fuentes E. Construcción y validación de un índice de gravedad para pacientes hospitalizados en áreas quirúrgicas. *Rev Cubana Salud Pú. 1999;25(2):154-66*.
 17. Render ML, Kim M, Deddens J, Sivaganesin S, Welsh DE, Bickel K, y otros. Variation in outcomes in Veterans Affairs intensive care units with a computerized severity measure. *Crit Care Med*. 2005;33(5):933-9.
 18. Bernard AM, Mynard RAJE, Rosevear JS, McMahon LF. The integrated inpatient management. *Med Care*. 1995;7:663-75.
 19. Ryan S, Lowe CS, Harges G. A quantitative approach to quality improvement and resource allocation. *Qual Clin Pr*. 1995;15:11-6.
 20. Dawson-Saunders B, Trapp RG. *Bioestadística Médica*. México: El Manual Moderno; 1999.p.249-94.
 21. López de Ullibarri Galparsoro I, Pita Fernández, S. Curvas ROC. Evaluación de pruebas diagnósticas. *Cad Aten Primaria*. 1998;5(4):229-35.
 22. Becchi MA, Belleli F, Clarizio M, Carulli N. Characteristics of patients admitted to a Division of Internal Medicine. Is hospital the best setting of care. *Ann Ital Med Int*. 2005;20(4):233-44.
 23. Padrón Sánchez A, Puga Torres M, Peña Dorado R, Bravo Pérez R, Quiñónez Zamora A. Validación de la Escala Pronóstica del Enfermo Crítico I (EPEC I) comparada con las predicciones de mortalidad del APACHE II. *Rev Cubana Med Int Emerg*. 2002;1:20-8.
 24. Delgado Morales JI, Alonso del Busto R, Pascual Calleja I, Villa Corta Martín MM, Ergueta Martín P, González Sarmiento E. Estudio observacional de los pacientes ingresados en un servicio de Medicina Interna. *An Med Int*. 2004;21(1):3-6.
 25. Ladenheim R, Isola I, Nagel V, Musi M, Galante M, Tanaka F et al. Limitaciones de esfuerzos terapéuticos: Resultados de un registro prospectivo en una sala de clínica médica. [Fecha de acceso 31 de julio de 2007] 68:437-441. Disponible en: http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol68-08/6/v68_n6_p437_441_.pdf
 26. Montero Ruíz E, López Álvarez J, Hernández Ahijado C. Estudio de las interconsultas solicitadas a un servicio de Medicina Interna. *Rev Clín Esp*. 2004;204(10):507-10.
 27. Martins M, Blais R, Leite Lúri da Costa. Hospital mortality and length of stay: comparison between public and private hospitals in Ribeirão Preto, São Paulo State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2004;20 Suppl 2:S268-82.
 28. Sahadevan S, Earnest A, Koh YL, Lee KM, Soh CH, Ding YY. Improving the diagnosis related grouping model's ability to explain length of stay of elderly medical inpatients by incorporating function-linked variables. *Ann Acad Med Singapore*. 2004;33(5):614-22.
 29. Jiménez Paneque RE, Gutierrez Rojas AR, Fariñas Seijas H, Suárez García N, Fuentes Valdés E. Variations in the postoperative length of stay according to patient characteristics in general surgery service. *Gac Sanit*. 1994;8(43):180-8.

30. Crockett AJ, Cranston JM, Moss JR, Alpers JH. An association between length of stay and co-morbidity in chronic airflow limitation. *Int J Qual Health Care*. 2000;12(1):41-6.
31. Travassos C, Carvalho de Noronha J, Martins M. Mortalidad hospitalar como indicador de qualidade: uma revisão Ciênc. Saúde Coletiva. 1999;4(2):367-81.
32. Vázquez Roque FJ, Pita Fernández F, Dueñas Fernández R, Lastado Casanova R, Martínez Espinosa C, Hidalgo Menéndez P. El Euroscore como predictor de mortalidad precoz y de complicaciones mayores en la cirugía coronaria a corazón latiendo. *Rev Arg Cir Cardiovas*. 2005;3(3): [Serie en Internet] [Citado 16 de octubre 2007 [aproximadamente 8 páginas]. Disponible en: <http://www.raccv.caccv.org/Vol03N03/euroscorecomopredictor.htm>.
33. Hartz AJ, Bade PF, Sigmann P, Guse C, Epple P, Goldberg KC. The evaluation of screening methods to identify medically unnecessary hospital stay for patient with pneumonia. *Int J*. 1996;8:3-11.

Anexos

Tabla 1. Características de los grupos incluidos.

Variables cuantitativas	Grupo para estimación de la función		Grupo para validación		
	Mediana	RI*	Mediana	RI*	
Edad	60,5	27,0	62,0	24,5	
Índice de gravedad	88,0	27,0	88,0	27,0	
Estadía	9,0	7,0	8,0	6,0	
Variables cualitativas	No.	(%)	No.	(%)	
Diagnóstico principal al egreso	Diagnóstico 1	42	13,8	34	12,3
	Diagnóstico 2	57	18,8	40	14,4
	Diagnóstico 3	53	17,4	68	24,5
	Diagnóstico 4	29	9,5	18	6,5
	Diagnóstico 5	10	3,3	8	2,9
	Diagnóstico 6	80	26,3	88	31,8
	Diagnóstico 7	33	10,9	21	7,6
Sexo	Masculino	109	35,9	121	43,7
	Femenino	195	64,1	156	56,3
Enfermedades asociadas	Sí	154	50,7	125	45,1
	No	150	49,3	152	54,9
Reingresos	Sí	4	1,3	4	1,4
	No	300	98,7	273	98,6
Estancia en UCI	Sí	11	3,6	13	4,7
	No	293	96,4	264	95,3

* Rango intercuartílico

Diagnóstico 1: Sistema respiratorio. Diagnóstico 2: Sistema cardiovascular. Diagnóstico 3: Sistema digestivo. Diagnóstico 4: Tumores malignos. Diagnóstico 5: Sistema genitourinario. Diagnóstico 6: Tumores benignos, enfermedades endocrinometabólicas, de la piel y tejido conectivo, del SOMA, infecciosas y parasitarias y anemias. Diagnóstico 7: Otros.

Tabla 2. Función óptima encontrada

Variable	Coeficiente (b)	EE*	Intervalo de confianza de 95 %		p
			LI	LS	
Constante	0,811	0,054	0,704	0,918	0,000
Edad	-0,004	0,001	-0,006	-0,002	0,000
Índice de gravedad	0,005	0,001	0,003	0,006	0,000
Diagnósticos					
Diagnóstico 1**					
Diagnóstico 2	0,027	0,166	-0,300	0,354	0,958
Diagnóstico 3	-0,689	0,109	-0,904	-0,474	0,000
Diagnóstico 4	0,326	0,302	-0,268	0,921	0,860
Diagnóstico 5	-0,198	0,356	-0,897	0,502	0,935
Diagnóstico 6	-0,004	0,151	-0,301	0,293	0,977
Diagnóstico 7	0,146	0,165	-0,178	0,470	0,940
Diagnóstico 2* Índice de gravedad	-0,001	0,000	-0,002	0,000	0,000
Diagnóstico 3* índice de gravedad	0,007	0,001	0,004	0,010	0,005
Sexo***	0,061	0,027	0,008	0,113	0,023
<i>Resumen del modelo: $R^2 = 0,336$. R^2 corregido = 0,322.</i>					

* Error estándar. **Categoría de referencia sistema respiratorio. *** Categoría de referencia sexo masculino. Diagnóstico 1: Sistema respiratorio. Diagnóstico 2: Sistema cardiovascular. Diagnóstico 3: Sistema digestivo. Diagnóstico 4: Tumores malignos. Diagnóstico 5: Sistema genitourinario. Diagnóstico 6: Tumores benignos, enfermedades endocrinometabólicas, de la piel y tejido conectivo, del SOMA, infecciosas y parasitarias y anemias. Diagnóstico 7: Otros.

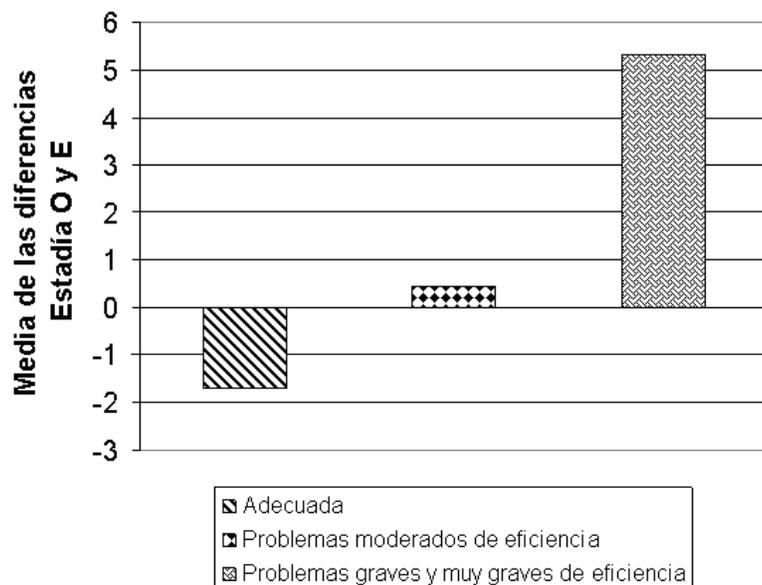


Fig. 1. Promedio del indicador estadía observada menos esperada según eficiencia de la atención médica.

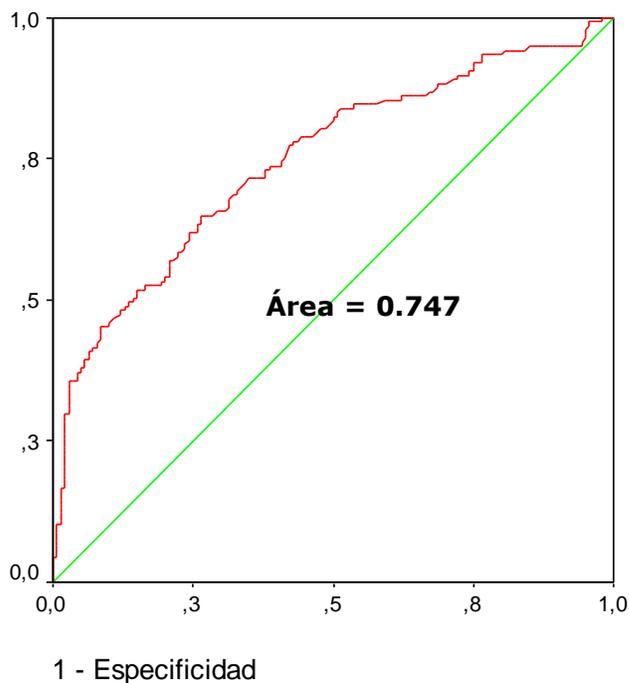


Fig. 2. Curva ROC para evaluar la bondad de indicador estadía onbservada menos esperada en la detección de ineficiencias de la atención médica.

Tabla 3. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos para diferentes puntos de corte en la diferencia estadía observada – estadía esperada estimada por medio de la función de regresión múltiple

Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo*	Valor Predictivo negativo*
-9	1,000	0,037	0,507	1,000
-7	0,992	0,060	0,513	1,000
-5	0,940	0,172	0,545	1,000
-4	0,925	0,306	0,588	0,804
-3	0,872	0,440	0,639	0,776
-2	0,827	0,552	0,689	0,763
-1	0,752	0,679	0,756	0,734
0	0,647	0,739	0,792	0,678
1	0,564	0,821	0,847	0,655
2	0,496	0,881	0,893	0,638
3	0,391	0,993	0,993	0,622
5	0,271	0,955	0,957	0,569
9	0,150	0,985	0,985	0,539
13	0,075	0,993	0,993	0,502
17	0,053	1,000	1,000	0,516

* Prevalencia (Probabilidad *a priori* de tener ineficiencias)=0.498.