

Evaluación de tres procedimientos de ajuste por riesgo para la estadía hospitalaria como indicador de desempeño

Evaluation of Three Risk Adjustment Procedures for Hospital Stay as A Performance Indicator

Teddy Osmin Tamargo Barbeito^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-9107-9601>

Susel Quesada Peña¹ <https://orcid.org/0000-0002-8491-7945>

Ángela Rosa Gutiérrez Rojas¹ <https://orcid.org/0000-0002-0560-7448>

Nirka López León¹ <https://orcid.org/0000-0001-5412-6870>

¹Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: teosmin@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La estadía hospitalaria es el indicador por excelencia de la eficiencia de los servicios prestados. Pero es bien conocido que sus cambios no solo están supeditados a problemas en la eficiencia, sino también a las características de los pacientes, que constituyen la materia prima para su cálculo. Se necesita, por tanto, distinguir qué parte de la misma se debe a las características del paciente y qué parte a la eficiencia y calidad del servicio prestado. Además, es preciso medir el impacto de cada uno de estos elementos para poder evaluar la estadía hospitalaria.

Objetivo: Evaluar tres procedimientos de ajuste por riesgo para la estadía hospitalaria como indicador de desempeño.

Método: Investigación retrospectiva en el servicio de Medicina Interna del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” en el primer semestre del año 2019. Se incluyeron 534 historias clínicas de pacientes egresados vivos cubanos. Se evaluó la capacidad de cada procedimiento para detectar ineficiencias de la atención hospitalaria, por medio del análisis de varianza y la construcción de curvas ROC (acrónimo de *Receiver Operating Characteristic*)

Resultados: Existieron diferencias significativas entre las tres áreas bajo las curvas ROC. Para el procedimiento que utiliza el Índice de Gravedad de Servicios Clínicos del Hospital “Hermanos Ameijeiras” fue de 0,800 ($p < 0,001$), (IC de 95 % 0,749-0,851). Para el de los grupos de diagnósticos relacionados, el área bajo la curva ROC fue de 0,738 ($p < 0,001$), (IC de 95 % 0,680-0,796). En el

caso de la regresión lineal múltiple, el área bajo la curva ROC fue de 0,747 ($p < 0,001$), (IC de 95 % 0,690-0,805).

Conclusiones: El procedimiento de ajuste por riesgo que estima la estadía esperada a partir del índice de gravedad, fue el más eficaz para la detección de problemas de eficiencia. Se recomienda su uso por ser su cálculo más sencillo.

Palabras clave: estadía hospitalaria; grupos de diagnósticos relacionados; ajuste por riesgo.

ABSTRACT

Introduction: The hospital stay is the indicator par excellence of the efficiency of the services provided. However, it is well known that its changes are not only subject to efficiency problems, but also to the characteristics of the patients, which constitute the resource for its calculation.

Objective: To evaluate three risk adjustment procedures for hospital stay as a performance indicator.

Methods: Retrospective research in the Internal Medicine service at Hermanos Ameijeiras Clinical Surgical Hospital in 2019 first semester. Five hundred thirty four (534) medical records of living Cuban patients were included. The capacity of each procedure to detect inefficiencies in hospital care was evaluated through the analysis of variance and the construction of ROC curves.

Results: There were significant differences between the three areas under the ROC curves. For the procedure that uses the Severity Index of Clinical Services of Hermanos Ameijeiras Hospital, the result was 0.800 ($p < 0.001$) (95% CI 0.749 - 0.851). For the Related Diagnosis Groups, the area under the ROC curve was 0.738 ($p < 0.001$) (95% CI 0.680 - 0.796). In the case of multiple linear regression, the area under the ROC curve was 0.747 ($p < 0.001$) (95% CI 0.690 - 0.805).

Conclusions: The risk adjustment procedure that estimates the expected stay from the severity index was the most effective for detecting efficiency problems. Its use is recommended because its simplest calculation.

Keywords: hospital stay; Related Diagnosis Groups; risk adjustment.

Recibido: 31/05/2021

Aprobado: 19/06/2021

Introducción

La estadía o estancia hospitalaria es el indicador por excelencia del aprovechamiento de la cama y por tanto de la eficiencia de los servicios prestados.^(1,2) Pero es bien conocido que sus cambios no solo están supeditados a problemas en la eficiencia,⁽³⁾ sino también a las características de los pacientes,⁽²⁻⁴⁾ que constituyen la materia prima para su cálculo.

Se necesita, por tanto, distinguir en cada estadía qué parte se debe a las características del paciente y qué parte a la eficiencia y calidad del servicio prestado.

El procedimiento de contemplar los factores que influyen sobre determinado evento (mortalidad, complicaciones, estadía) se le denomina “ajuste por riesgo” y a los indicadores que se obtienen de ese ajuste, “indicadores ajustados”.^(1,5)

La gravedad de la enfermedad es una variable que ha sido muy utilizada por los investigadores para el ajuste por riesgo. A través del tiempo, se han desarrollado una serie de índices tanto generales^(6,7) como específicos⁽⁸⁾ y se han empleado también con el mismo propósito los llamados sistemas de clasificación de pacientes,^(9,10,11,12) además de otras medidas indirectas de la gravedad como las enfermedades asociadas.^(13,14)

Los grupos de diagnósticos relacionados (GDR) conforman el sistema de clasificación de pacientes más universalmente utilizado para el ajuste por riesgo^(15,16,17,18), pero no existen antecedentes del uso de los GDR en Cuba, probablemente por lo costoso de su adquisición.

Por otro lado, el ajuste por riesgo puede hacerse directamente con datos recogidos de la historia clínica del paciente, sin necesidad de utilizar sistemas comerciales. El conocimiento sobre los factores que influyen sobre cualquier resultado de la atención médica, en particular sobre la estadía, es amplio y basta con emplear modelos estadísticos como la regresión lineal múltiple (RLM). La dificultad estriba entonces en la factibilidad de emplear tales modelos y recoger la información necesaria para el ajuste.

En Cuba, en el Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras", se realizó un estudio donde se validó el llamado índice de gravedad de servicios clínicos del Hospital "Hermanos Ameijeiras" (IGCHHA).⁽⁷⁾ Este ha sido utilizado en el ajuste de la estadía hospitalaria para detectar ineficiencias en los servicios hospitalarios.⁽²⁾ Además, se realizó otra investigación,⁽¹⁹⁾ donde se compararon dos procedimientos de ajuste por riesgo para la estadía hospitalaria como indicador de eficiencia. El primero, basado en un modelo RLM, que permite calcular la estadía esperada a cada paciente y el otro por medio de los GDR.

En esencia, lo que se propone es un indicador de eficiencia basado en la diferencia entre la estadía observada y la esperada. La estadía esperada se estima de acuerdo a determinadas características de los pacientes, entre las que se encuentra la gravedad, medida a partir de los índices desarrollados en el mismo contexto, mediante una función de RLM y por GDR. La diferencia

existente entre una y otra sería un indicio de ineficiencia del servicio hospitalario brindado. Las variables para la función son las que señala la literatura. Los coeficientes en la función de regresión se estiman en el propio medio hospitalario.

Según *Librero* y otros,⁽²⁰⁾ la clasificación a través del GDR presenta algunas desventajas, sus resultados no son homogéneos y se debe tener en cuenta la relativa complejidad del empleo de la ecuación de RLM.

Por tales motivos, el presente trabajo se propone evaluar tres procedimientos de ajuste por riesgo para la estadía hospitalaria como indicador de desempeño.

Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo en el servicio de Medicina Interna del Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" durante los meses de enero a junio de 2019. Se incluyeron pacientes cubanos que tenían datos completos en las historias clínicas y, en el caso de pacientes con varios egresos, se tomó el último dato.

De un total de 931 egresos vivos, se escogió una muestra aleatoria de 600. Se eliminaron 40 historias clínicas que no se encontraban en el archivo. Se revisaron 560, de las cuales, 15 no contaban con todos los datos necesarios y 11 pertenecían a pacientes incluidos ya por otro egreso en el mismo periodo. De modo que la muestra quedó conformada por un total de 534 pacientes.

Las variables utilizadas en el cálculo del índice de gravedad fueron las siguientes la edad en grupos (18-35, 36-60 y 61 y más años), tipo de ingreso (urgente o electivo), etiología del diagnóstico principal (neoplásica y degenerativa u otra), procedimientos diagnósticos o terapéuticos invasivos (sí o no), fallo de órganos (cardíaco, respiratorio, renal, neurológico, hepático), complicaciones (sí o no), efectos residuales (ninguno, alguno que no cambió hábito de vida, o alguno que sí cambió hábito de vida) y el tipo de respuesta al tratamiento (inmediata, no inmediata pero respondió, o no respondió).⁽⁷⁾

Otras variables estudiadas fueron el sexo, el reingreso, ingreso en unidad de cuidados intensivos (UCI), la presencia de enfermedades asociadas, la estadía hospitalaria y el diagnóstico principal al egreso según la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Novena Revisión.⁽²¹⁾ Esta está agrupada por grupos: respiratorio, cardiovascular, digestivo, tumores malignos, sistema genitourinario y tumores benignos. También recoge las enfermedades endocrinometabólicas, de la piel

y el tejido celular subcutáneo, del sistema osteomioarticular (SOMA), del tipo infecciosas y anemias, entre otras.

Para la asignación de cada paciente a los GDR, se consideraron las siguientes variables: diagnóstico principal al egreso, la edad, complicaciones, y enfermedades asociadas. La clasificación se basó en un algoritmo tomado del libro *Resultado del estudio de 100 GRDs*, publicado en España por el Ministerio de Sanidad y Consumo.⁽²²⁾

Para evaluar la capacidad de los tres procedimientos que se proponen como indicadores de desempeño, se desarrolló la variable eficiencia de la atención con tres categorías:

-Eficiencia adecuada. Cuando no se detectaban demoras en los diferentes criterios o estas eran mínimas (de uno a dos días).

-Problemas moderados de eficiencia en la atención. Cuando se detectó una demora de tres o cuatro días entre la indicación y la realización de los exámenes complementarios. Entre la realización y la llegada de los resultados de los exámenes complementarios. Entre la indicación y la realización de algunas de las pruebas diagnósticas, en las interconsultas o la discusión diagnóstica. Cuando existieron más de tres pases de fin de semana, ninguno de ellos superior a cuatro días.

-Problemas graves de eficiencia en la atención. Cuando las demoras descritas anteriormente eran mayores de cuatro días o existieron pases de fin de semana de cuatro días y más, o pases entre semana.

Se definieron en primer término cuatro variables cuyos valores se obtenían de la historia clínica a partir de las fechas en que se indicaron los complementarios, los procedimientos o las interconsultas, así como los pases de fin de semana. Se verificó la fecha de llegada de los resultados o del cumplimiento de todo lo que se indicó, lo cual queda reflejado en la evolución que realizan los médicos a los pacientes ingresados en su servicio.

Las variables fueron:

-Tiempo de demora entre la indicación y la realización de exámenes complementarios.

-Tiempo de demora entre la realización de complementarios y el resultado.

-Tiempo de demora ente el ingreso y la realización de la discusión diagnóstica.

-Otras fuentes de demora como pases de fin de semana o permisos de otra índole.

La clasificación de las historias clínicas según los problemas de eficiencia se realizó de forma independiente por dos investigadores entrenados que

ignoraban la estadía esperada de cada paciente. Las discrepancias se discutían posteriormente hasta llegar a consenso.

Procesamiento de la información y análisis estadístico

Para cada paciente se calculó el IGCHHA y los resultados se clasificaron según el diagnóstico principal al egreso codificado, de acuerdo a la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE-9).⁽²¹⁾ Posteriormente, cada paciente fue asignado a un GDR, de acuerdo a dicha clasificación.

Se computó a cada unidad de análisis (pacientes) la estadía esperada de tres maneras:

- Mediante la mediana de la estadía según la clasificación del IGCHHA en tres categorías según los percentiles 33,3 y 66,7 (<73, entre 73 y 88, así como > 88).
- Con la mediana de la estadía de cada GDR.
- Con la función estimada en una investigación anterior,⁽¹⁹⁾ de la siguiente forma:

$$\text{Estadía esperada} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

b_0 es término independiente o intercepto

X_i es el valor de la variable independiente i .

b_i es el coeficiente de regresión de cada variable independiente i (X_i).

Se consideró como variable dependiente a la estadía hospitalaria y como explicativas o independientes: la edad, el sexo, el índice de gravedad, el reingreso, la estancia en la (UCI), las enfermedades asociadas y el diagnóstico principal al egreso considerado como variable diseño (*dummy*). La categoría de referencia fue el sistema respiratorio. Se tuvieron en cuenta también las interacciones de todas las variables de diseño correspondientes al diagnóstico principal al egreso con el índice de gravedad.

Después se procedió a calcular la diferencia entre la estadía observada y la esperada calculada estimada por los tres procedimientos. Se evaluó entonces la relación entre estas diferencias y la variable eficiencia de la atención. Para ello se calcularon la media y desviación estándar de las diferencias para cada categoría de esta variable y mediante el análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA), con la prueba de Scheffé *a posteriori*. Se compararon los tres grupos de la clasificación de la eficiencia de la atención.

Por último, para evaluar la capacidad de los tres métodos en la detección de problemas de eficiencia de la atención, se estimó el área bajo la curva ROC, con un intervalo de confianza al 95 %.⁽²³⁾ La variable eficiencia de la atención se agrupó en dos categorías: atención adecuada e inadecuada (problemas moderados, graves y muy graves de la atención).

El procesamiento estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS versión 20.0, excepto la comparación de las tres áreas bajo la curva ROC. Para evaluar la diferencia en la capacidad de detección de cada procedimiento (problemas de eficiencia en la atención), se utilizó el estadígrafo Chi cuadrado de homogeneidad de las áreas bajo las curvas con el programa estadístico Epidat 3.1. En todas las pruebas de hipótesis se fijó un nivel de significación de 0,05.

Resultados

En los tres procedimientos se demostró que los pacientes con atención adecuada tienen en promedio aproximadamente dos días menos de estadía hospitalaria observada que la esperada. Sin embargo, para los de problemas graves y muy graves, la estadía observada fue superior a la esperada en 5 días para el procedimiento que emplea la RLM, y en 6 días aproximadamente para la clasificación por el IGCHHA y los GDR.

Existieron diferencias significativas entre los tres valores de medias ($p < 0,001$). Las diferencias fueron en el caso del IGCHHA, entre la atención adecuada y los problemas moderados graves y muy graves, así como entre estos últimos y los problemas moderados de la eficiencia de la atención. Para el procedimiento de la RLM, las diferencias fueron entre todos los posibles pares de medias que se forman entre las tres categorías de la clasificación de la variable eficiencia de la atención. Para el de los GDR, fueron entre la atención adecuada y los problemas graves o muy graves de la atención, así como entre estos y los problemas moderados de eficiencia de la atención (Figs. 1, 2 y 3).

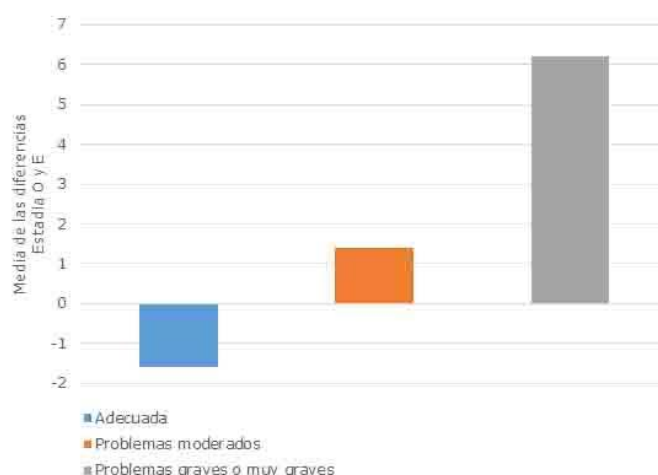


Fig. 1. Promedio del indicador “estadía observada-estadía esperada”, estimado mediante el Índice de Gravedad de Servicios Clínicos del Hospital “Hermanos Ameijeiras”.

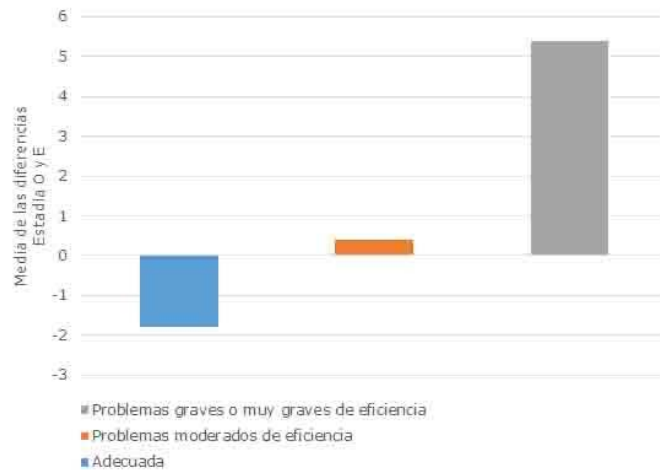


Fig. 2. Promedio del indicador “estadía observada-estadía esperada, estimado mediante la clasificación por los grupos de diagnósticos relacionados.

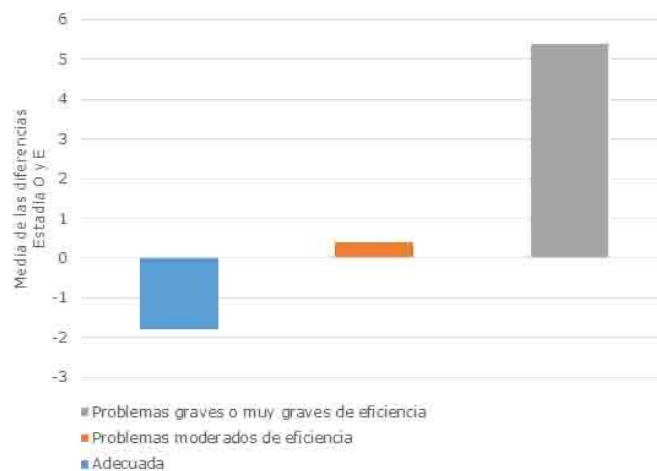


Fig. 3. Promedio del indicador "estadía observada - estadía esperada", estimado mediante la función de regresión lineal múltiple.

El área bajo la curva ROC indica la capacidad para la detección de las ineficiencias moderadas a muy graves de la atención del indicador estadía observada menos esperada. El estimado por el procedimiento que utiliza el IGCHHA fue de 0,800 ($p < 0,001$), (IC de 95 % 0,749-0,851). Para el procedimiento de los GDR, el área bajo la curva ROC fue de 0,738 ($p < 0,001$), (IC de 95 % 0,680-0,796). En el caso de la RLM, el área bajo la curva ROC fue de 0,747 ($p < 0,001$), (IC de 95 % 0,690-0,805) (Tabla 1, Fig. 4).

Existieron diferencias significativas entre las tres áreas bajo las curvas ROC ($p < 0,001$), por lo que los tres procedimientos no parecen ser igualmente eficaces y útiles para la detección de ineficiencias moderadas a muy graves de la atención (Tabla 1, Fig. 4).

Tabla 1. Comparación de las tres áreas bajo las curvas

Procedimiento	Áreas	IC de 95 %	Chi cuadrado	GL	Probabilidad
RLM	0,747	0,690 - 0,805	12,847	2	<0,001
GDR	0,738	0,680 - 0,796			
IGCHHA	0,800	0,749 - 0,851			

IGCHHA: Índice de Gravedad de Servicios Clínicos del Hospital “Hermanos Ameijeiras”; GDR: grupos de diagnósticos relacionados; RLM: regresión lineal múltiple.

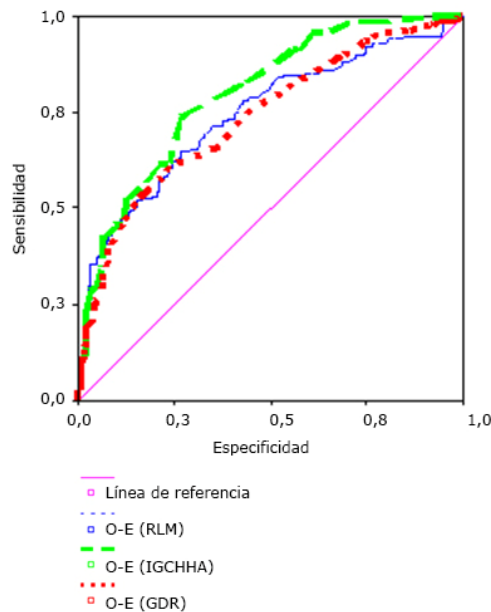


Fig. 4. Curvas ROC para el indicador “estadía observada-estadía esperada” estimado según los tres procedimientos.

Discusión

La idea de utilizar la diferencia entre estadía observada y esperada como procedimiento para realizar ajuste por riesgo, o para otros, contemplar el llamado *case-mix* que permita evaluar la eficiencia de la atención y comparar en espacio y tiempo no es nueva. Los autores *Bernard*⁽²⁴⁾ y *Ryan*⁽²⁵⁾ proponen un indicador basado en esta diferencia con iguales propósitos. En el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” se han realizado dos investigaciones donde utilizan esta diferencia como indicador de ineficiencia de los servicios hospitalarios. Una fue realizada en los servicios de Medicina Interna y Cirugía y la otra fue en el área de Psiquiatría⁽²⁶⁾.

Las áreas bajo la curva ROC encontradas para el indicador en los tres casos tienen valores que se pueden considerar en un rango aceptable (ambas mayores de 0,7). No obstante, hay autores⁽²³⁾ que plantean que no existe un valor de referencia que se pueda utilizar para evaluar la capacidad de discriminación de

este método entre grupos de pacientes. Se considera que, en la medida que dicha área se acerque al valor 1, es mejor su capacidad de discriminación.

Hosmer y Lemeshow⁽²⁷⁾ proporcionan reglas generales para interpretar valores del área bajo la curva ROC (ABC). Parafraseando sus reglas se obtienen los lineamientos generales siguientes:

ABC = 0,5, no discriminación,
 $0,7 \leq ABC < 0,8$, discriminación aceptable,
 $0,8 \leq ABC < 0,9$, excelente discriminación,
 $ABC \geq 0,9$, excelente discriminación (pero extremadamente rara).

En esta investigación se pudo evidenciar cómo un índice de gravedad general (IGCHHA) para servicios clínicos, de fácil cálculo con datos que se pueden recoger fácilmente de la historia clínica de cada paciente, puede ser útil en el ajuste por riesgo para las evaluaciones de la eficiencia. Tanto entre diferentes servicios como en uno mismo en diferentes tiempos.

El sistema de clasificación de pacientes conocido como GDR en cambio, a pesar de ser un sistema de clasificación muy utilizado en muchas regiones del mundo,^(15,16,17,18,19) han sido pocas las críticas que se le han hecho. *Librero* y otros,⁽²⁰⁾ mencionan que el ajuste a partir de los GDR no está exento de problemas conceptuales y metodológicos.

Los métodos que estiman la estadía esperada sobre la base de modelos de regresión, tienen la ventaja de ser de fácil adaptación a condiciones locales y de fácil actualización. También los programas de computación que realizan los cálculos pertinentes, tienen precios económicos y son asequibles a cualquier centro o servicio de salud. El modelo de regresión lineal múltiple puede ser reajustado con periodicidad incluyendo nuevos aspectos que surjan de la práctica médica.

Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis de que los tres métodos no son igualmente eficaces en la detección de problemas de eficiencia, una parte importante de la calidad de la atención. Se comprueba también que, con un método de aplicación relativamente simple en el contexto cubano actual, podrían obtenerse evaluaciones informadas de la eficiencia con que se están prestando los servicios hospitalarios. Representaría una cualidad imprescindible para cualquier sistema de salud público como el de Cuba y, en particular, en condiciones de país en desarrollo.

No obstante, algunas limitaciones del estudio pueden señalarse. La primera y más importante quizás es que otros tipos de problemas de calidad debidos a la

atención médica propiamente dicha no fueron abordados. La decisión sobre el tiempo de las demoras que podían considerarse ineficientes se basó en el sentido común y la práctica en el hospital y no en una evaluación teórica sobre el problema. Se establecieron los intervalos de tiempo que se consideraron como normales para el buen funcionamiento de todos los servicios del hospital.

El cálculo de la función para estimar la estadía esperada se realiza en el mismo sitio donde se supone que existen las ineficiencias, pues no se cuenta con un servicio de estadía ideal para este fin. Esta es la práctica seguida en otros estudios similares ya mencionados, pero puede constituir una limitación. La eliminación de los valores atípicos (*outliers*), durante la búsqueda del modelo tiene como objetivo minimizar esta limitación. Otra limitación importante fue la escasez de bibliografía para la comparación y explicación de los resultados. En la actualidad existe una tendencia a realizar estudios similares para enfermedades específicas y no de forma general en servicios de medicina interna. El escaso tamaño de muestra dentro de algunos GDR, constituyó otra dificultad para la estimación de la estadía esperada.

Se concluye que la diferencia "estadía observada-estadía esperada" tiene una buena capacidad para la detección de las ineficiencias en la atención hospitalaria, cuando la estadía esperada contempla las características individuales de los pacientes y brinda una valiosa información para la toma de decisiones en el servicio de medicina interna.

El procedimiento de ajuste por riesgo para la detección de problemas de eficiencia que estima la estadía esperada a partir del IGCHHA fue más eficaz que el que utiliza el modelo de regresión lineal múltiple y el de los grupos de diagnósticos relacionados. Este hecho avala su utilización en países o instituciones de recursos limitados de países en vías de desarrollo y se recomienda utilizar por ser su cálculo más sencillo y disponible con los datos de las historias clínicas.

Referencias bibliográficas

1. Jiménez Paneque RE. Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios: una mirada actual. Rev Cubana Salud Pública. 2004 [acceso: 13/08/2009];30(1):17-36. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es .
2. Jiménez R, Domínguez E, López L, Fariñas H. Difference between observed and predicted length of stay as indicator of patient care inefficiency. Internat

J Quality Health Care. 1999;11(5):375-84. DOI:
<https://doi.org/10.1093/intqhc/11.5.375>

3. Martins M, Blais R, da Costa Leite I. Mortalidade hospitalar e tempo de permanência: comparação entre hospitais públicos e privados na região de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública. 2004;20(Sup 2):268-82. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000800021>

4. 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. DOI: <https://doi.org/10.1258/095148404322772688>

5. Tamargo Barbeito TO, Jiménez Paneque RE. El ajuste por riesgo en la evaluación del desempeño hospitalario. Rev Cubana Salud Pública. 2009 [acceso: 13/08/2009];35(3). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol35_3_09/spu10309.htm

6. Horn SD, Horn RA. Reliability and validity of the severity of illness index. Med Care. 1986;24(2):159-78. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005650-198602000-00007>

7. 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. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(97\)71287-1](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(97)71287-1)

8. Kądziołka I, Świstek R, Borowska K, Tyszecki P, Serednicki W. Validation of APACHE II and SAPS II scales at the intensive care unit along with assessment of SOFA scale at the admission as an isolated risk of death predictor. Anaesthesiol Intensive Ther. 2019;51(2):107-111. DOI: <http://doi.org/10.5114/ait.2019.86275>

9. Bertoli P, Grembi V. The political economy of diagnosis-related groups. Soc Sci Med. 2017;190:38-47. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.08.006>

10. Jiao W. Diagnosis-Related Groups' Payment Reform in Beijing. Chin Med J (Engl). 2018;131(14):1763-1764. DOI: <http://doi.org/10.4103/0366-6999.235869>

11. Jackson T, Dimitropoulos V, Madden R, Gillett S. Australian diagnosis related groups: Drivers of complexity adjustment. Health Policy. 2015;119(11):1433-41. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.09.011>

12. Gonnella JS, Louis DZ. Disease staging classification system. Med Care. 1987;25(4):360. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(97\)71287-1](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(97)71287-1)

13. Abood RA, Hasson HM, Khalaf AA, Saleh EM. Impact of Comorbidities on Survival Among Patients with Chronic Myeloid Leukaemia Using the Charlson Comorbidity Index: Retrospective study from Basra, Iraq. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2019;19(3):e236-e41. DOI: <http://doi.org/10.18295/squmj.2019.19.03.010>
14. Yang CC, Fong Y, Lin LC, Que J, Ting WC, Chang CL, *et al*. The age-adjusted Charlson comorbidity index is a better predictor of survival in operated lung cancer patients than the Charlson and Elixhauser comorbidity indices. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2018;53(1):235-40. DOI: <http://doi.org/10.1093/ejcts/ezx215>
15. Gorbanev I, Agudelo S, Cortes A, Yepes F. Cultura innovadora y grupos relacionados de diagnóstico en un hospital de alta complejidad, Colombia. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2016 [acceso: 21/04/2021];(2):251-62. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42245920009>
16. Barragán-Hervella R, Montiel-Jarquín A, Limón-Serrano I, Escobedo-Sosa V, Loria-Castellanos J. Costo directo de la atención primaria del traumatismo craneoencefálico (TCE) leve en adultos mediante grupos relacionados por el diagnóstico (GRD) en el tercer nivel de atención médica. *Gac Med Mex*. 2016 [acceso: 21/04/2021];152(6):755-60. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n6/GMM_152_2016_6_755-760.pdf
17. Reynaldos-Grandón K, Saiz-Alvarez JM, Molina-Muñoz Y. Competencias profesionales, gestión clínica y grupos relacionados de diagnósticos. El caso de hospitales públicos chilenos. *Rev. Salud Pública*. 2018;20(4):472-78. DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n4.66564>
18. Yetano Laguna J, López Arbeloa G. Manual de descripción de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico (AP-GRD v.25.0). 5ta. edición. Administración de la Comunidad Autónoma de Euskadi, Gobierno Vasco: Osakidetza; 2010.
19. Tamargo Barbeito TO, Jiménez Paneque RE, Gutiérrez Rojas AR, Mora Díaz I. Dos procedimientos de ajuste por riesgo para la estadía hospitalaria como indicador de desempeño. *Revista Cubana de Salud*. 2012 [acceso: 21/03/2021];38(1):29-44. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662012000100004&lng=es
20. Librero J, Peiró S, Ordiñana R. Comorbilidad crónica y homogeneidad de los grupos diagnósticos relacionados. *Gaceta Sanitaria* 1999;13(4):292-302. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(99\)71371-3](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(99)71371-3)

21. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. 9na. Revisión. Washington DC, EEUU: OPS; 1975. Vol. 1
22. Ministerio de Sanidad y Consumo. El proyecto NIPE y el proyecto Análisis y desarrollo de los GDR en el Sistema Nacional de Salud. España; Centro de Publicaciones. 2005 [acceso: 30/04/2021]:83-93. Disponible en: <https://1library.co/document/zgrww1vq-capitulo-proyecto-proyecto-analisis-desarrollo-sistema-nacional-salud.html#fulltext-content>
23. Cerda J, Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica: Aspectos teórico-prácticos. Rev Chil infectol. 2012 [acceso: 21/11/2019];29(2):138-41. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000200003&lng=es
24. Bernard AM, Mynard R, Rosevear JS, McMahon LF. The integrated inpatient management. Med Care. 1995;7:663-75. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005650-199507000-00003>
25. Ryan S, Lowe CS, Hards G. A quantitative approach to quality improvement and resource allocation. Qual Clin Pra. 1995;15:11-6. PMID: 7757319
26. Jiménez Paneque 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. DOI: <http://doi.org/10.1186/1472-6963-4-4>
27. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied Logistic Regression. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. 2000. pp. 156-164.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Teddy Osmin Tamargo Barbeito: Concepción y diseño del artículo, redacción, análisis e interpretación de los datos. Revisión crítica de todo el contenido intelectual relevante y aprobación final para su publicación.

Susel Quesada Peña: Revisión bibliográfica, redacción de la introducción, redacción, análisis e interpretación de los datos.

Niurka López León: Revisión bibliográfica, diseño y edición de las figuras. Revisión gramatical y redacción.

Ángela Rosa Gutiérrez Rojas: Revisión bibliográfica, redacción del resumen y las consideraciones finales.