

Precisión de la calculadora de riesgo quirúrgico ACS NSQIP para predecir morbilidad y mortalidad en pacientes mexicanos

Accuracy of the ACS NSQIP surgical risk calculator to predict morbidity and mortality in Mexican patients

José J. Macías-Cervantes*, Rafael S. Vázquez-Rentería, Sandra C. López-Romero y Noé I. Gracida-Mancilla

Servicio de Cirugía General, Clínica de Patología Quirúrgica Aguda, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: El American College of Surgeons (ACS) desarrolló la calculadora de riesgo quirúrgico ACS NSQIP que predice los resultados de las cirugías electivas y de urgencia. Dicha herramienta ha sido útil para mejorar las cifras de morbilidad y mortalidad en hospitales de los Estados Unidos y Canadá. **Objetivo:** Evaluar la utilidad de la calculadora de riesgo ACS NSQIP para predecir complicaciones posquirúrgicas en pacientes mexicanos. **Método:** Estudio prospectivo, observacional y analítico. Se registraron los pacientes sometidos a cirugía abdominal, se capturaron 21 variables preoperatorias y se ingresaron en la calculadora. Se vigilaron hasta cumplir 30 días de posoperatorio y se identificaron 14 tipos de complicaciones posoperatorias. **Resultados:** Se registraron 109 pacientes y se hizo una comparación entre las probabilidades de complicaciones calculadas y observadas, obteniendo una buena correlación en las complicaciones de paro cardíaco, infección de sitio quirúrgico, reintervención quirúrgica, sepsis y mortalidad ($p < 0.05$). **Conclusiones:** La calculadora de riesgo ACS NSQIP es útil en la población mexicana, ya que el puntaje obtenido predice la mayoría de las complicaciones posoperatorias, incluida la mortalidad. El uso de esta herramienta ofrece una oportunidad para mejorar la toma de decisiones en la atención del paciente quirúrgico.

Palabras clave: Morbilidad. Mortalidad. México.

Abstract

Background: American College of Surgeons (ACS) developed the ACS NSQIP surgical risk calculator that predicts the results of elective and emergency surgical procedures. This tool has been useful improving the morbidity and mortality in hospitals in the United States and Canada. **Objective:** To evaluate the usefulness of the ACS NSQIP risk calculator for predicting postoperative complications in Mexican population. **Method:** Prospective, observational, analytical study. Patients undergoing abdominal surgery were recorded, 21 preoperative variables were captured and entered into the calculator. They were followed up to 30 days postoperatively, identifying 14 types of postoperative complications. **Results:** 109 patients were registered. A comparison was made between the calculated and observed complications, obtaining a good correlation in the complications of cardiac arrest, surgical site infection, reoperation, sepsis and mortality ($p < 0.05$). **Conclusions:** ACS NSQIP risk calculator is useful in the Mexican population, since the score obtained predicts most postoperative complications including mortality. The use of this tool offers an opportunity to improve decision-making in the care of the surgical patient.

Keywords: Morbidity. Mortality. Mexico.

Correspondencia:

*José J. Macías-Cervantes

Dr. Balmis 148

Col. Doctores, Cuauhtémoc

C.P. 06726, Ciudad de México, México

E-mail: jesusmaciascerv@gmail.com

0009-7411/© 2021 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 31-10-2020

Fecha de aceptación: 13-07-2021

DOI: 10.24875/CIRU.20001191

Cir Cir. 2022;90(2):229-235

Contents available at PubMed

www.cirurgiaycirujanos.com

Introducción

El American College of Surgeons (ACS) desarrolla desde el año 2005 el *National Surgical Quality Improvement Program* (NSQIP). Este programa recolectó información de alta calidad que incluía factores de riesgo preoperatorio y complicaciones posoperatorias de 1,414,006 pacientes provenientes de 393 hospitales pertenecientes al NSQIP^{1,2}. La información fue utilizada por el ACS para desarrollar la calculadora de riesgo quirúrgico ACS NSQIP (<http://riskcalculator.facs.org>)². La calculadora universal utiliza 21 variables predictoras (demográficas y comorbilidad) y el procedimiento planeado, e informa sobre ocho resultados posoperatorios a 30 días². Cabe mencionar que esta herramienta se encuentra en constante mejora, siendo calibrada y actualizada con frecuencia para ofrecer resultados más precisos y confiables^{2,3}.

Algunos estudios han comprobado que la precisión de la calculadora ACS NSQIP en cirugía electiva es bastante buena⁴⁻⁷; sin embargo, la precisión en cirugía de urgencia no ha sido ampliamente evaluada. En este escenario de urgencias, algunas series demuestran una adecuada precisión de la herramienta^{8,9}, pero otros estudios reportan cifras subestimadas de morbilidad y mortalidad¹⁰⁻¹³. Existen pocos estudios sobre la efectividad de la calculadora ACS NSQIP en cirugía tanto electiva como de urgencia en la población mexicana¹⁴.

El objetivo de este estudio es evaluar la utilidad de la calculadora de riesgo para predecir complicaciones posquirúrgicas en pacientes operados en el escenario de urgencia por el servicio de cirugía general.

Método

Tipo de estudio

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, analítico y unicéntrico.

Población y muestra

Se registraron los datos de los pacientes sometidos a cirugía abdominal de urgencia por el servicio de patología quirúrgica aguda de cirugía general del Hospital General de México, de mayo a julio de 2019, y se vigiló la evolución clínica hasta cumplir 30 días de posoperatorio. Se obtuvo una muestra por conveniencia no probabilística con los pacientes atendidos, mismos que se registraron en la base de datos de la

clínica como población de estudio. Se excluyeron pacientes sometidos a cirugía electiva, aquellos en los que no se completó el periodo de vigilancia de 30 días de posoperatorio, los sometidos a cirugía por otro servicio quirúrgico y los que no quisieron formar parte del protocolo de estudio.

Procedimiento y análisis estadístico

Se utilizó la calculadora de riesgo quirúrgico ACS NSQIP, que se encuentra disponible en internet (<http://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/index.jsp>). Dicha calculadora se utilizó para predecir las probabilidades de complicaciones posoperatorias, y se registraron el porcentaje de probabilidad y la estancia hospitalaria calculada. Se emplearon estadísticos descriptivos para la presentación de los datos analizados. Las variables ordinales se presentaron como media, mediana, rangos y varianzas, en tablas de contingencia, y para la comparación entre grupos se presentaron en gráficos de cajas. En cuanto a las variables cuantitativas, se utilizaron medias, desviaciones estándar y prueba de varianzas empleando la prueba de Levene. Se dividieron los grupos de acuerdo con los resultados obtenidos: los que no presentaron la complicación y los que sí la presentaron. Se compararon ambas poblaciones mediante la prueba *t* de Student y posteriormente se realizó la prueba de hipótesis utilizando la prueba no paramétrica de muestras independientes *U* de Mann-Whitney en todos los resultados posoperatorios posibles. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como criterio para rechazar la hipótesis nula de diferencias entre grupos.

Aspectos éticos y de bioseguridad

El protocolo fue aprobado por el comité de ética del Hospital General de México, en mayo de 2019, con la clave de registro DI/19/305/03/033. La información recolectada se utilizó exclusivamente para fines académicos y de investigación. La información se manejó de tal forma que se garantizaron la protección de los derechos individuales y la confidencialidad. Se solicitó la firma del consentimiento informado a todos los pacientes para la inclusión dentro del protocolo de estudio.

Resultados

Del periodo comprendido de mayo a julio de 2019 se logró integrar una muestra de 109 pacientes operados

por el servicio de cirugía general que cumplían los criterios de inclusión. En la tabla 1 se resumen los datos demográficos de la población de estudio, así como las variables clínicas preoperatorias predictoras que son utilizadas por la calculadora ACS NSQIP para predecir el riesgo quirúrgico para morbilidad y mortalidad.

Resultados posoperatorios

Una vez realizadas la valoración preoperatoria y la predicción de riesgos, se sometió a los pacientes a los procedimientos quirúrgicos, siendo la apendicectomía el procedimiento más frecuente, con 53 (48.7%) intervenciones, de las cuales 38 (34.9%) fueron abiertas y 15 (13.8%) laparoscópicas. El resto de los procedimientos fueron 26 (23.9%) laparotomías exploradoras, 16 (14.7%) colecistectomías laparoscópicas y 4 (3.7%) colecistectomías abiertas, 4 (3.7%) plastias femorales, 4 (3.7%) plastias inguinales y 2 (2.7%) plastias de pared.

Los diagnósticos posoperatorios se muestran en la tabla 2.

Frecuencia de complicaciones

Las complicaciones posoperatorias observadas se detallan en la tabla 3. Es necesario mencionar que ningún paciente presentó tromboembolia venosa o pulmonar ni evento vascular cerebral posquirúrgico.

Comparación de resultados

Se realizó la comparación entre los resultados calculados y los observados en las variables de morbilidad y mortalidad de los pacientes operados durante el periodo de estudio. En la tabla 4 se muestra un resumen del análisis multivariado de los resultados calculados y observados, así como la comparación mediante la prueba de hipótesis mediante el test U de Mann-Whitney. Las variables de complicaciones graves, total de complicaciones, paro cardiorrespiratorio, infección de sitio quirúrgico, reintervención quirúrgica no programada, sepsis posoperatoria y mortalidad obtuvieron un valor de $p < 0.05$, por lo que consideramos que la calculadora de riesgo estimó adecuadamente los pacientes con probabilidad de tener dichas complicaciones. En contraste, con las variables de neumonía, infección de vías urinarias y reingreso hospitalario no fue precisa para determinar

Tabla 1. Datos demográficos y variables clínicas preoperatorias

	Frecuencia (n = 109)	Porcentaje (%)
Edad media, años	43 (18-88)	
Sexo		
Masculino	57	52
Femenino	52	48
Índice de masa corporal		
Normal	46	42.2
Sobrepeso	40	36.7
Obesidad	23	21.1
Estatus funcional		
Independiente	100	91.7
Parcialmente dependiente	7	6.4
Totalmente dependiente	2	1.8
Clasificación ASA		
1	17	15.6
2	57	52.3
3	31	28.4
4	3	2.8
5	1	0.9
Uso de esteroides		
No	109	100
Ascitis		
No	109	100
Sepsis preoperatoria		
No	39	35.8
SIRS	25	22.9
Sepsis	44	40.4
Choque séptico	1	0.9
Ventilación mecánica preoperatoria		
No	108	99.1
Sí	1	0.9
Cáncer diseminado		
No	107	98.2
Sí	2	1.8
Historia de EPOC grave		
No	109	100
Diabetes		
No	98	89.9
Tratamiento oral	6	5.5
Insulina	5	4.6
Hipertensión arterial sistémica		
No	93	85.3
Sí	16	14.7
Insuficiencia cardiaca preoperatoria		
No	108	99.1
Sí	1	0.9
Disnea preoperatoria		
No	109	100

(continúa)

Tabla 1. Datos demográficos y variables clínicas preoperatorias (continuación)

	Frecuencia (n = 109)	Porcentaje (%)
Paciente fumador		
No	91	83.5
Sí	18	16.5
Uso de diálisis		
No	109	100
Falla renal preoperatoria		
No	96	88.1
Sí	13	11.9
Ajuste de cirujano		
Sin ajuste	98	89.9
Riesgo alto de complicaciones	10	9.2
Riesgo muy alto de complicaciones	1	0.9

ASA: American Society of Anesthesiologists; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; SIRS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.

Tabla 2. Diagnósticos posoperatorios

	Frecuencia	Porcentaje
Apendicitis		
No complicada	25	23
Complicada	30	27
Colecistitis aguda	20	18
Hernias		
Inguinal	5	4.6
Femoral	5	4.6
Ventral	4	3.7
Cáncer	4	3.7
Perforación intestinal	3	2.8
Enfermedad diverticular complicada	2	1.8
Oclusión intestinal por adherencias	2	1.8
Enfermedad inflamatoria pélvica	2	1.8
Hernia interna	2	1.8
Íleo biliar	2	1.8
Trauma penetrante	2	1.8
Laparotomía no terapéutica	1	0.9

quiénes las presentarían, obteniendo un valor de p de 0.118, 0.256 y 0.311, respectivamente. No se incluyen la tromboembolia venosa ni la lesión renal aguda, ya que no se cuenta con muestra suficiente para realizar un análisis comparativo.

Tabla 3. Frecuencia de complicaciones observadas

	Frecuencia (n = 109)	Porcentaje
Mortalidad	5	4.5
Neumonía	3	2.75
Paro cardiorrespiratorio	3	2.75
Infección de sitio quirúrgico		
Superficial	5	4.6
Profunda	2	1.8
Órgano-espacio	9	8.3
Infección de vías urinarias	5	4.59
Falla renal posoperatoria	1	1.05
Reintervención quirúrgica no programada	9	8.26
Sepsis posoperatoria	11	10
Readmisión hospitalaria	3	2.75
Dehiscencia de herida quirúrgica	3	2.75

Mediante la calculadora de riesgo ACS NSQIP se estimaron los días de estancia hospitalaria (\bar{x} : 4.87 días) y se compararon con los días de estancia hospitalaria reales de los pacientes (\bar{x} : 5.37 días). Se utilizó la prueba t de Student para comparar las poblaciones, obteniendo un valor de $p < 0.001$.

Discusión

En nuestro estudio se incluyeron 109 pacientes, una muestra representativa de la población general, ya que está conformada por un 47.7% de mujeres y un 52.3% de hombres, con una edad promedio de 43 años (desviación estándar: ± 18.6). El índice de masa corporal coincide con el de la población general, siendo ligeramente menor en cuanto a los índices de sobrepeso y obesidad, ya que obtuvimos una prevalencia combinada del 57.8%, la cual contrasta con la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 72.5% en la población mexicana adulta¹⁵.

La calculadora de riesgo ACS NSQIP es una herramienta efectiva para estimar la probabilidad de complicaciones posoperatorias en un paciente quirúrgico individual^{3,5}. El propósito de este estudio fue determinar si la calculadora es capaz de predecir complicaciones posoperatorias en población mexicana y en escenario de urgencia. En cirugía de urgencia, el paciente tiene un riesgo más alto de complicaciones debido a la naturaleza de su enfermedad y a la incapacidad de optimizar la comorbilidad¹⁶.

Los resultados de nuestro estudio indican que el puntaje obtenido con la calculadora ACS NSQIP

Tabla 4. Comparación de complicaciones calculadas frente a observadas

Variables observadas	n	Riesgo calculado (%)		p
		Media	DE	
Complicaciones graves				< 0.001
No	90	8.48	6.92	
Sí	19	20.95	11.04	
Cualquier complicación				< 0.001
No	85	11.05	8.18	
Sí	24	25.03	12.40	
Neumonía posoperatoria				0.118
No	106	2.01	2.51	
Sí	3	4.26	3.05	
Paro cardiorrespiratorio				0.007
No	106	1.18	2.25	
Sí	3	6.86	5.20	
Infección de sitio quirúrgico				0.026
No	93	3.40	2.31	
Sí	16	4.41	1.27	
Infección de vías urinarias				0.250
No	104	0.79	0.98	
Sí	5	1.32	0.97	
Reingreso hospitalario				0.311
No	106	7.44	4.44	
Sí	3	10.46	6.08	
Reintervención quirúrgica no programada				0.003
No	100	2.74	2.05	
Sí	9	4.78	1.80	
Sepsis				0.011
No	98	0.49	1.15	
Sí	11	1.48	1.38	
Mortalidad				0.002
No	104	2.93	6.89	
Sí	5	25.08	20.79	

DE: desviación estándar.

predice la mayoría de las complicaciones posoperatorias, incluyendo paro cardíaco, infección de sitio quirúrgico, reoperación no programada, sepsis y mortalidad. Sin embargo, la calculadora no fue precisa para predecir la probabilidad de neumonía, infección de vías urinarias y readmisión hospitalaria, de modo similar a lo reportado en otro estudio mexicano¹⁷. En el caso de la tromboembolia pulmonar y la falla renal

aguda, la muestra fue insuficiente para determinar la precisión de la calculadora.

De manera global se compararon las poblaciones que presentaron complicaciones graves y aquellas que no lo hicieron, y mediante la prueba U de Mann-Whitney se observó que la calculadora es precisa para diferenciar los pacientes con complicaciones graves (8.48% vs. 20.95%; $p < 0.001$) y para predecir la presentación de cualquier complicación, incluyendo infección de sitio quirúrgico superficial, apoyo ventilatorio y Enfermedad Vascular Cerebral (EVC) (11.05% vs. 25.03%; $p < 0.001$).

La mortalidad global de nuestra población fue del 4.5%, siendo un total de cinco pacientes: tres por choque séptico debido a peritonitis secundaria que ameritaron manejo en la unidad de cuidados intensivos, uno que presentó broncoaspiración con diagnóstico de oclusión intestinal por adherencias, y otro que presentó falla renal aguda en el posoperatorio y no aceptó terapia de sustitución renal (de lo contrario, tenía posibilidad de mejoría). La calculadora fue capaz de predecir mortalidad posoperatoria comparando los puntajes de ambas poblaciones (2.93% vs. 25.08%; $p = 0.002$). Estos resultados coinciden con lo publicado en la literatura médica internacional^{8,9,11,16}, aunque un estudio mexicano reporta una baja precisión de la calculadora en la variable de mortalidad¹⁷.

En el escenario de infección del sitio quirúrgico observamos una prevalencia del 14.68%, con una distribución del 4.6% superficial, el 1.8% profunda y el 8.3% de órgano-espacio. La prevalencia general de la infección de sitio quirúrgico es similar a la reportada en otros estudios^{6,8}. Sin embargo, se observó una prevalencia alta de infección de órgano-espacio (8.3%) en comparación con los otros tipos de infección, lo cual puede deberse a varios factores: nuestra alta incidencia de apendicitis aguda complicada con perforación o peritonitis, el inconstante uso de antibióticos de manera preoperatoria, que puede retrasar el diagnóstico y enmascarar la patología de base, o el incremento en las resistencias bacterianas por uso de los mismos. Es necesario realizar más estudios para definir los principales factores de riesgo para la infección de sitio quirúrgico en nuestro hospital. Aunque de manera preoperatoria la calculadora de riesgo ACS NSQIP no permite incluir más de un procedimiento quirúrgico ni considera el diagnóstico de ingreso, sí pudo predecir la infección de sitio quirúrgico en nuestro estudio (3.4% vs. 4.41%; $p = 0.026$).

Las cirugías realizadas durante el periodo de estudio fueron, por orden de frecuencia, apendicectomía,

laparotomía y colecistectomía; estas se reportan de manera similar en la literatura, así como en los registros anuales de nuestro hospital⁶. Sin embargo, una parte de los pacientes requirieron más procedimientos adicionales a la cirugía planeada, como resección intestinal, anastomosis intestinal, formación de estomas, drenaje de colecciones y enterotomías, entre otros. Consideramos un defecto de la calculadora que únicamente se puede introducir un solo procedimiento planeado (Código CPT); es evidente que, si se llevan a cabo varios procedimientos de manera simultánea, se pueden alterar los resultados posoperatorios. Algunos autores han reportado que los procedimientos concurrentes impactan en la estimación de complicaciones graves en la reparación de hernia ventral⁶, la cistectomía radical¹² y la cirugía hepatobiliar¹³. Consideramos que la inclusión de más procedimientos adicionales en la calculadora de riesgo quirúrgico puede mejorar su precisión para predecir complicaciones.

En cuanto al tiempo de estancia hospitalaria, la calculadora estimó de manera precisa los días de estancia hospitalaria: 4.8 días calculados frente a 5.3 días observados ($p < 0.001$). En algunos estudios se considera que la calculadora subestima el tiempo de estancia^{5,6,8,17}. Vélez-Pérez et al.¹⁷, en su estudio realizado en un hospital privado de la Ciudad de México, reportan una baja precisión de la calculadora para estimar la estancia hospitalaria; sin embargo, en nuestro estudio la calculadora fue precisa.

Limitantes del estudio

Podemos considerar que es un estudio prospectivo de un único centro hospitalario de la Ciudad de México, por lo que nuestros resultados pueden ser diferentes de los de otros hospitales mexicanos¹⁷. También consideramos que la muestra poblacional, tanto por su tamaño como por la obtención por conveniencia no probabilística, aunque es suficiente para realizar el estudio, limita el poder realizar inferencias sobre todos los resultados predichos por la calculadora de riesgo ACS NSQIP, lo cual es motivo para continuar con nuestra investigación a mayor escala.

Conclusiones

La calculadora de riesgo ACS NSQIP es útil en la población mexicana, ya que el puntaje obtenido predice la mayoría de las complicaciones posoperatorias (paro cardíaco, infección de sitio quirúrgico, reoperación no programada, sepsis y mortalidad), y también

permite estimar los días de estancia hospitalaria de los pacientes operados en el escenario de urgencia. No obstante, es necesario realizar un estudio a mayor escala para poder definir su precisión en la población mexicana.

El uso de esta herramienta ofrece una oportunidad para mejorar la toma de decisiones en la atención del paciente quirúrgico, y así mismo plantea de manera objetiva y realista las expectativas de la cirugía y la recuperación del paciente. El NSQIP ha demostrado mejores resultados en la atención quirúrgica, con disminución en morbilidad y mortalidad, e incluso en gastos de atención en salud. Consideramos que es una buena herramienta para utilizarla en otros hospitales de nuestro país.

Agradecimientos

Los autores agradecen al servicio de cirugía general del Hospital General de México, con especial atención a la clínica de patología quirúrgica aguda.

Financiamiento

Los autores declaran carecer de fuente de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Billimoria KY, Liu Y, Paruch JL, Zhou L, Kmiecik TE, Ko CY, et al. Development and evaluation of the universal ACS NSQIP surgical risk calculator: a decision aid and informed consent tool for patients and surgeon. *J Am Coll Surg.* 2013;217:833-42.
2. American College of Surgeons NSQIP Surgical risk calculator. Disponible en: <http://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/index.jsp>.

3. Liu Y, Cohen MK, Hall BL, Ko CY, Bilimoria KY. Evaluation and enhancement of calibration in the American College of Surgeons NSQIP Surgical Risk Calculator. *J Am Coll Surg.* 2016;223:231-9.
4. Adegboye TO, Borgert AJ, Lambert PJ, Jarman BT. Applying the National Surgical Quality Improvement Program risk calculator to patients undergoing colorectal surgery: theory vs reality. *Am J Surg.* 2017;213:30-5.
5. Cologne KG, Keller DS, Liwanag L, Devaraj B, Senagore AJ. Use of the American College of Surgeons NSQIP surgical risk calculator for laparoscopic colectomy: how good is it and how can we improve it? *J Am Coll Surg.* 2015;220:281-6.
6. Basta MN, Bauder AR, Kovach SJ, Fischer JP. Assessing the predictive accuracy of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Project surgical risk calculator in open ventral hernia repair. *Am J Surg.* 2016;212:272-81.
7. Keller D, Ho J, Mercadel A, Ogola G, Steele S. Are we taking a risk with risk assessment tools? Evaluating the relationship between NSQIP and the ACS risk calculator in colorectal surgery. *Am J Surg.* 2018;216:645-51.
8. Burgess J, Smith B, Britt R, Weireter L, Polk T. Predicting postoperative complications for acute care surgery patients using the ACS NSQIP Surgical Risk Calculator. *Am Surg.* 2017;7:733-8.
9. Hyde LZ, Valizadeh N, Al-Mazrou A, Kiran RP. ACS-NSQIP risk calculator predicts cohort but not individual risk of complication following colorectal resection. *Am J Surg.* 2019;218:131-5.
10. Lubitz AL, Chan E, Zarif D, Ross H, Philp M, Goldberg A, et al. American College of Surgeons NSQIP Risk Calculator accuracy for emergent and elective colorectal operation. *J Am Coll Surg.* 2017;225:601-11.
11. Hyder JA, Reznor G, Wakeam E, Nguyen L, Lipsitz SR, Havens JM. Risk prediction accuracy differs for emergency versus elective cases in the ACS-NSQI. *Ann Surg.* 2016;264:959-65.
12. Golan S, Adamsky M, Johnson S, Barashi N, Smith Z, Rodríguez M, et al. National Surgical Quality Improvement Program surgical risk calculator poorly predicts complications in patients undergoing radical cystectomy with urinary diversion. *Urol Oncol.* 2018;36:77e1-e7.
13. Kneuert PJ, Pitt HA, Bilimoria K, Smiley JP, Cohen ME, Ko CY, et al. Risk of morbidity and mortality following hepato-pancreato-biliary surgery. *J Gastrointest Surg.* 2012;16:1727-35.
14. Vélez-Pérez FM, Visag-Castillo V, Aguilar-Olivos N, Segura-García E, Díaz-Giron-Gidi A, Gonzalez-Hermosillo D et al; Postoperative complications in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: validation of the risk calculator of the American College of Surgeons (ACS-NSQIP) at a private hospital in Mexico City; *Rev Invest Med Sur Mex.* 2016;23(3):149-53.
15. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Instituto Nacional de Salud Pública. México; 2016. Disponible en: http://transparencia.insp.mx/2017/auditorias-insp/12701_Resultados_Encuesta_ENSANUT_MC2016.pdf
16. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Raval MV, Ko CY, Nathens AB, et al. Comparison of 30-day outcomes after emergency general surgery procedures: potential for targeted improvement. *Surgery.* 2010;148:217-38.
17. Anuarios estadísticos del Hospital General de México, 2012-2017. Gobierno de México. Disponible en: <http://www.hgm.salud.gob.mx/interna/dirplan/anuario.html>