



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Validación externa del Severe Acute Cholecystitis Score para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa en el Hospital Nacional Cayetano Heredia del 2020 al 2025

External validation of the Severe Acute Cholecystitis Score for the preoperative prediction of severe acute cholecystitis at Cayetano Heredia National Hospital from 2020 to 2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
CIRUGÍA GENERAL

AUTOR

VALERIA ANDREA BEJAR RAMOS

ASESOR

CESAR MIGUEL MUJICA CUBA

LIMA – PERÚ

2026



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	BEJAR RAMOS VALERIA ANDREA

Pertenecientes al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN CIRUGÍA GENERAL**, autor del proyecto de investigación titulado: **Validación externa del Severe Acute Cholecystitis Score para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa en el Hospital Nacional Cayetano Heredia del 2020 al 2025**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN CIRUGÍA GENERAL**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	MUJICA CUBA CESAR MIGUEL	MEDICINA	Asesor

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de 5%, según el reporte emitido por el software Turnitin® (identificador de entrega: 3649242969; fecha de entrega: 14/09/2026).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: Lima, 15 de Abril de 2026

Firma del asesor
Nº DNI: 72630310
ORCID: 0009-0000-6660-2491

Firma del Co-asesor

Nº DNI:
ORCID:

2. RESUMEN

La colecistitis aguda severa dificulta la colecistectomía y aumenta el riesgo de complicaciones, y reconocerla antes de la cirugía condiciona la planificación quirúrgica. El Severe Acute Cholecystitis Score (SACS) predice esa severidad con siete variables preoperatorias, pero no ha sido evaluado fuera de la población en que fue desarrollado. El objetivo es validar externamente el SACS para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa, definida como Parkland Grading Scale (PGS) grado 4 o 5, en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre 2020 y 2025. Se realizará un estudio observacional analítico retrospectivo de validación externa. Se incluirá a la totalidad de los pacientes adultos con colecistitis aguda sometidos a colecistectomía en ese periodo que cuenten con las variables preoperatorias del SACS y con reporte operatorio, de modo que se trabaje con toda la población elegible. Los datos se obtendrán de la historia clínica mediante fichas estandarizadas. Dos investigadores clasificarán la PGS de forma independiente sobre una transcripción de los hallazgos operatorios que no contiene el puntaje SACS, y las discrepancias se resolverán por consenso y, de persistir, por un tercer evaluador. El análisis se centrará en el desempeño predictivo: la discriminación mediante el estadístico C con su intervalo de confianza al 95 %; la calibración mediante el riesgo observado por puntaje contrastado con el esperado, el gráfico de calibración, el intercepto, la pendiente y el puntaje de Brier; y la utilidad clínica mediante el análisis de curvas de decisión. El estudio aportará la primera evaluación externa del SACS en el Perú.

Palabras clave: Colecistitis aguda; Colecistectomía laparoscópica; Reglas de decisión clínica.

3. INTRODUCCIÓN

Entre los cuadros que motivan hospitalización quirúrgica urgente, la colecistitis aguda ocupa uno de los primeros lugares y supone una carga considerable para los sistemas de atención de urgencia (1,2). Su frecuencia acompaña a la de la litiasis biliar del adulto, que se sitúa entre 10 % y 20 % (3,4), y hasta un tercio de quienes la padecen llegará a presentar al menos un episodio que obliga a hospitalizar y operar (2). Dentro del ámbito peruano, la colecistectomía por vía laparoscópica figura entre las intervenciones más frecuentes de la cirugía general, tanto programada como de emergencia (5).

En la colecistitis aguda leve, la inflamación se restringe a la congestión y al edema de la pared; en su versión más extrema, avanza hacia necrosis transmural, isquemia, gangrena, perforación, distorsión del triángulo hepatocístico y peritonitis biliar (4). Esos cambios llegan a incrementar la complejidad técnica y están relacionados con la conversión a cirugía abierta, la colecistectomía subtotal, las lesiones de la vía biliar, las hemorragias, las infecciones intraabdominales y el fallecimiento (4,6).

La dificultad quirúrgica depende en gran medida del estado de inflamación, el grado de fibrosis y los cambios en la anatomía operatoria, y no solo de la experiencia del cirujano (7). Identificar antes de la intervención a los pacientes con alteraciones complejas permite planificar mejor la cirugía. Cuando esa estratificación falta, aumentan de forma prevenible las complicaciones mayores, la estancia y los costos (8,9).

Para unificar el diagnóstico y el pronóstico surgieron varios sistemas de clasificación. El consenso de las Tokyo Guidelines 2018 estratifica la severidad a

partir de signos clínicos, analítica de biomarcadores y disfunción orgánica, y orienta el plan terapéutico y el momento idóneo para la intervención (10). Por su parte, la AAST (Asociación Americana para la Cirugía de Trauma) propuso un esquema que ordena en un marco conceptual unificado, pensado para la práctica quirúrgica urgente, tanto el compromiso anatómico como el fisiológico (11). Ambas muestran, no obstante, una limitada correlación con la verdadera dificultad hallada en la cirugía real y los desenlaces clínicos desfavorables: la conversión, el daño de los conductos de la vía biliar o la necesidad de una colecistectomía subtotal (12,13).

La Parkland Grading Scale se desarrolló con ese propósito. Estratifica la severidad en cinco grados según los hallazgos observados al inicio de la colecistectomía: extensión de las adherencias, hiperemia, líquido pericolecístico, distensión vesicular, cálculo impactado y necrosis o perforación de la pared (14). Se asocia con intervenciones prolongadas, conversión, fuga de líquido biliar, complicaciones de gravedad y mortalidad, y reproduce de forma fiable el nivel de dificultad medido con sistemas independientes (14,15). Su limitación es que exige la inspección directa de la anatomía biliar, de modo que imposibilita su uso antes del ingreso al quirófano (16).

Para extrapolar dicho pronóstico a la etapa previa a la operación, Kuhlenschmidt et al. crearon el Severe Acute Cholecystitis Score (17). Sus siete componentes se obtienen ya en la evaluación inicial: edad superior a los 50 años, pertenecer al sexo masculino, presencia de comorbilidades, duración del dolor de cuatro días o más, un nivel de leucocitos de 14 000 células/mm³ o más, temperatura mayor de 37,5 °C y grosor parietal vesicular desde 5 mm en adelante. El total va de 0 a 9

puntos y el corte de alto riesgo se fija en 4 puntos o más. En su cohorte de derivación, con 575 pacientes y 29,9 % de casos severos, el estadístico C alcanzó 0,76; en la base multicéntrica de validación sobre población norteamericana fue de 0,74 (17).

Ningún modelo predictivo conserva de manera automática su rendimiento al cambiar de escenario: las diferencias demográficas y epidemiológicas, los patrones de comorbilidad y los recursos disponibles pueden producir pérdida de calibración al aplicarlo en aquellas poblaciones heterogéneas respecto a la muestra original donde se diseñó (18). A este respecto, los lineamientos internacionales establecen la validación externa como requisito previo a cualquier implementación clínica (19) y recomiendan que la evaluación incluya, además del poder discriminativo, el grado de calibración y la utilidad diagnóstica medida mediante curvas de decisión analíticas y la ganancia neta (20).

La búsqueda de la literatura realizada para este proyecto no identificó publicaciones destinadas a verificar la validez externa, calibración o utilidad clínica del SACS en poblaciones distintas de aquella en la que fue desarrollado. Esa brecha pesa allí donde los recursos sanitarios son escasos y la planificación quirúrgica junto con su aprovechamiento eficiente resultan determinantes; el Hospital Nacional Cayetano Heredia, al desempeñarse como centro de referencia nacional de nivel III con alta carga quirúrgica urgente y elevada complejidad en patologías biliares, constituye un escenario pertinente para cerrarla. Un modelo que conserve su desempeño permitiría estratificar el riesgo con datos que ya se recogen al ingreso, sin costo adicional, y daría un criterio objetivo para asignar el caso y anticipar la estrategia quirúrgica; si lo pierde, conocerlo antes de cualquier

implementación evita decisiones sustentadas en una estimación equivocada. En ese marco, el estudio responde a la siguiente pregunta: ¿cuál es el desempeño predictivo, en términos de discriminación, calibración y utilidad clínica, del Severe Acute Cholecystitis Score para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa, definida como Parkland Grading Scale grado 4 o 5, en pacientes sometidos a colecistectomía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre 2020 y 2025?

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Validar externamente el Severe Acute Cholecystitis Score para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa, definida como Parkland Grading Scale grado 4 o 5, en pacientes sometidos a colecistectomía en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre 2020 y 2025.

4.2. Objetivos específicos

- Describir las características clínicas, laboratoriales, imagenológicas y quirúrgicas de los pacientes con colecistitis aguda sometidos a colecistectomía en el periodo de estudio.
- Determinar la frecuencia de colecistitis aguda severa, definida como Parkland Grading Scale grado 4 o 5, en esa población.
- Estimar la capacidad discriminativa del SACS para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa mediante el estadístico C con su intervalo de confianza al 95 %.
- Evaluar la calibración del SACS mediante la comparación del riesgo observado con el riesgo esperado de colecistitis aguda severa para cada valor del puntaje, el

gráfico de calibración y el puntaje de Brier.

- Determinar la utilidad clínica del SACS mediante el análisis de curvas de decisión, estimando el beneficio neto a lo largo del rango de umbrales de probabilidad relevantes para la planificación quirúrgica.

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño del estudio

El trabajo consiste en una evaluación de validación externa aplicada a un modelo predictivo clínico, de naturaleza observacional y analítica, con recolección retrospectiva, ejecutado en el marco institucional del Hospital Nacional Cayetano Heredia sobre los casos atendidos entre enero de 2020 y diciembre de 2025.

b) Población

Conforman el grupo poblacional los adultos que, diagnosticados con colecistitis aguda, recibieron atención en el Hospital Nacional Cayetano Heredia y fueron operados de colecistectomía dentro del periodo delimitado.

Criterios de inclusión

Entrarán al estudio quienes tengan una edad igual o superior a 18 años al momento de su admisión y cuyo cuadro de inflamación vesicular aguda haya sido reconocido mediante criterios clínicos, laboratoriales e imagenológicos conforme a las Tokyo Guidelines 2018 (10), que hayan sido sometidos a colecistectomía laparoscópica o abierta, y cuya historia clínica consigne las siete variables preoperatorias del SACS y un reporte operatorio que describa los hallazgos intraoperatorios.

Criterios de exclusión

Quedarán fuera los pacientes con antecedente de colecistectomía parcial,

derivación biliodigestiva o exploración de la vía biliar; quienes cursen colangitis aguda de grado III según las Tokyo Guidelines 2018, definida por disfunción orgánica; los que presenten procesos pancreáticos agudos de curso moderado a severo en el mismo evento clínico; aquellos con presunción diagnóstica o confirmación de enfermedad maligna vesicular o biliar; y las gestantes en el transcurso del diagnóstico.

Los criterios de inclusión y exclusión definen el marco muestral, es decir qué expedientes integran la población elegible, y no el método de selección: el muestreo es censal y se incorpora la totalidad de ellos sin sorteo.

Esta decisión se sustenta en las recomendaciones vigentes para la validación externa de modelos predictivos. La declaración TRIPOD establece que el tamaño se justifica por el número de eventos disponibles y por la precisión alcanzable en las medidas de desempeño, y recomienda emplear la totalidad de los datos del periodo definido (19). Riley et al. demostraron que ese mínimo depende de la precisión buscada en la pendiente de calibración, el estadístico C y el beneficio neto (21), y Vergouwe et al. sugieren 100 eventos y 100 no eventos (22).

Con una frecuencia de colecistitis aguda severa cercana al 30 % descrita en la cohorte de derivación del SACS (17), y dado que el registro del Servicio de Cirugía General consigna 900 colecistectomías por colecistitis aguda en el periodo de estudio, se proyectan alrededor de 270 casos severos y 630 no severos, cifras que superan el mínimo señalado. El número de eventos efectivamente reunido y la precisión alcanzada en cada medida de desempeño se reportarán junto con los resultados.

c) Definición operacional de variables

La variable independiente es el puntaje SACS, con la categoría de riesgo derivada del umbral de 4 puntos; la dependiente, la colecistitis en su presentación severa, clasificada mediante el grado 4 o grado 5 de la Parkland Grading Scale. Las covariables son las variables demográficas, clínico-laboratoriales e imagenológicas preoperatorias, y las del acto quirúrgico y del reporte operatorio. El Anexo 1 consigna, para cada variable, el tipo, la definición operacional, la escala en que se mide y el modo de registro.

d) Procedimientos y técnicas

Identificación de los pacientes. Se obtendrá cruzando el libro de sala de operaciones con el sistema de egresos del Servicio de Cirugía General, mediante los códigos CIE-10 de colecistitis aguda (K80.0 y K81.0) y los de colecistectomía del periodo. El Servicio ha autorizado el acceso a ese registro y al archivo de historias clínicas.

Verificación de los criterios de selección. Cada historia se revisará secuencialmente para confirmar, en el orden en que fueron definidos, la edad al ingreso, el diagnóstico según las Tokyo Guidelines 2018 (10), la colecistectomía, la disponibilidad de las siete variables del SACS y el reporte operatorio. El resultado se consignará en un registro de tamizaje que documentará, por expediente, el criterio por el cual no fue incorporado, y dará origen al diagrama de flujo.

Responsables de la revisión. Estará a cargo del investigador principal y de un segundo investigador del servicio, ambos capacitados en el manual de codificación y en la escala de Parkland. Antes de iniciar el registro definitivo se realizará un pilotaje de concordancia sobre las primeras veinte historias elegibles,

expresada con el índice kappa ponderado; la recolección continuará al alcanzar un valor igual o mayor de 0,61 (23).

Recolección de datos preoperatorios. Se extraerán de la historia clínica con la ficha del Anexo 2, que cubre datos demográficos, comorbilidades, estado clínico basal, ASA-PS, presentación clínica, examen físico, signos vitales, hemograma y perfil bioquímico, hallazgos ecográficos y, cuando se haya realizado, tomográficos, además del grado de severidad según las Tokyo Guidelines 2018 (10). Los informes de ecografía de la institución consignan el grosor de la pared vesicular en milímetros, de modo que ese componente del puntaje se toma directamente del informe.

Cálculo del puntaje SACS. Se calculará de forma automatizada con una fórmula programada en la base, a partir de los valores originales de los siete componentes y de los pesos detallados en la sección 12 del Anexo 2, para un rango de 0 a 9 puntos. Conforme al umbral del estudio de derivación (17), quedarán en la categoría de bajo riesgo quienes sumen menos de 4 puntos y en la de alto riesgo quienes alcancen 4 o más.

Clasificación de la severidad intraoperatoria y enmascaramiento. El cegamiento del desenlace respecto de los predictores, que la declaración TRIPOD pide reportar (19), se organiza en dos pasadas. En la primera se completan las secciones 1 a 13 de la ficha del Anexo 2. En una sesión posterior, dos investigadores ajenos a esa extracción reciben solo los hallazgos del reporte operatorio, identificados por el código del paciente, y consignan de forma independiente el grado en la sección 14, con los cinco descriptores originales de la escala (14). Los reportes que no permitan asignar un grado se consignarán como

no clasificables.

Resolución de discrepancias entre evaluadores. Las diferencias en la asignación del grado se resolverán en sesión de consenso; de no alcanzarse, un tercer investigador con experiencia en cirugía biliar, ajeno a las evaluaciones previas, emitirá el grado definitivo. La concordancia entre los dos evaluadores iniciales se cuantificará con el índice kappa ponderado y su intervalo de confianza al 95 %.

Manejo de datos faltantes e inconsistentes. La verificación de los criterios precede a la incorporación de cada caso a la base, de modo que la ausencia de un componente preoperatorio del SACS o del reporte operatorio se resuelve en el tamizaje y queda consignada en el diagrama de flujo. Un valor recuperable de otra fuente del mismo expediente se completará a partir de ella dejando constancia de su origen. Para las covariables se reportará el porcentaje de faltantes de cada variable, sin imputación, declarando el denominador de cada tabla. Los valores fuera del rango biológico plausible se contrastarán contra el documento fuente y se corregirán o anularán según este indique.

Control de calidad de la información. La información se volcará en una base electrónica protegida con contraseña, con control de versiones y acceso restringido, y cada paciente será identificado por un código único. Concluida la recolección, un investigador ajeno a la digitación cotejará contra la historia clínica el 10 % de los expedientes elegidos al azar; una discordancia superior al 5 % en cualquier variable obligará a revisar todos los registros de esa variable.

e) Aspectos éticos del estudio

Antes de su ejecución, el proyecto requerirá de la evaluación y aprobación ética por parte del Comité de Ética Institucional correspondiente a la Universidad

Peruana Cayetano Heredia, así como el dictamen favorable del Comité de Ética en Investigación y de la alta Dirección del hospital. La investigación se conducirá en apego a la Declaración de Helsinki, revisión de 2024, y en conformidad con la Ley N.º 29733.

El estudio se apoya en información documentada en historias clínicas e información institucional; no interviene en los tratamientos de los sujetos ni altera los esquemas de atención que reciben, con lo que su riesgo es mínimo, y por esa razón se solicitará a ambos comités la exención del consentimiento informado. Se garantizará el respectivo anonimato de la información mediante un sistema de códigos y la difusión de los resultados quedará restringida al ámbito científico.

f) Plan de análisis

Análisis descriptivo. Para las mediciones de escala continua se reportará media con desviación estándar, o alternativamente la mediana con rango intercuartil cuando el análisis de Shapiro-Wilk así lo indique; las categóricas se resumirán en frecuencias absolutas y porcentuales. La diferenciación entre quienes presenten y no presenten colecistitis aguda severa se hará con la prueba t de Student o mediante el test U de Mann-Whitney y con prueba de Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher, considerando significativo un valor p menor de 0,05. La distribución del puntaje SACS y la frecuencia de colecistitis aguda severa en cada categoría de riesgo se presentarán en forma tabular.

Discriminación. Se calculará el estadístico C, que equivale al área global bajo la curva ROC, con su intervalo de confianza estimado al 95 % obtenido por la metodología de DeLong; junto a él se presentarán los valores de sensibilidad, especificidad junto con los valores predictivos en el umbral de 4 puntos.

Calibración. El modelo se publicó como un puntaje de puntos enteros, de modo que la calibración se evaluará al nivel del puntaje (17). Para cada valor se estimará el riesgo observado de colecistitis aguda severa, acompañado del intervalo de confianza al 95 % calculado según Wilson, y se contrastará con el riesgo esperado en la cohorte de derivación (17), en un gráfico de calibración acompañado de la razón entre eventos observados y esperados. Sobre esas probabilidades se calcularán el intercepto, regresando el desenlace sobre el logit del riesgo esperado con la pendiente fijada en la unidad, y la pendiente con la pendiente libre; los valores de referencia son cero y uno (18). La precisión global se resumirá con el puntaje de Brier y su versión escalada.

Papel de la regresión logística. Cumple aquí una función exclusiva de calibración: el modelo ya fue desarrollado y sus pesos permanecen fijos, de modo que el riesgo esperado ingresa como covariable única y la regresión estima únicamente el intercepto y la pendiente. Si la calibración resultara inadecuada, se explorará una actualización restringida al intercepto y a la pendiente, cuyo desempeño se reportará por separado (18).

Utilidad clínica. Empleando un análisis de curvas de decisión clínica se estimará la ganancia neta que aporta el uso del SACS en el rango de umbrales de probabilidad relevantes para la planificación quirúrgica, comparado con las estrategias de considerar a todos los pacientes de alto riesgo y de no aplicar ninguna estratificación (20).

Análisis complementarios. Se realizarán análisis de subgrupos según la vía de abordaje inicial y el grado de severidad de las Tokyo Guidelines, y como análisis de sensibilidad se compararán los pacientes incorporados con los excluidos por

disponibilidad incompleta de las variables preoperatorias. El análisis se realizará en R.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wadhwa V, Jobanputra Y, Garg SK, Patwardhan S, Mehta D, Sanaka MR. Nationwide trends of hospital admissions for acute cholecystitis in the United States. *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2017;5(1):36-42. doi: 10.1093/gastro/gow015.
2. Pisano M, Allievi N, Gurusamy K, Borzellino G, Cimbanassi S, Boerna D, et al. 2020 World Society of Emergency Surgery updated guidelines for the diagnosis and treatment of acute calculus cholecystitis. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):61. doi: 10.1186/s13017-020-00336-x.
3. Stinton LM, Shaffer EA. Epidemiology of gallbladder disease: cholelithiasis and cancer. *Gut Liver*. 2012;6(2):172-87. doi: 10.5009/gnl.2012.6.2.172.
4. Gallaher JR, Charles A. Acute cholecystitis: a review. *JAMA*. 2022;327(10):965-75. doi: 10.1001/jama.2022.2350.
5. Grupo de investigación y colaboradores de la Sociedad de Cirujanos Generales del Perú. Cirugía general de emergencia en Perú: un estudio multicéntrico prospectivo. *Cirujano*. 2023;20(1):31-43. Disponible en: <https://scgp.org/wp-content/uploads/2023/09/REVISTA-CIRUJANO-AGOSTO-2023-1.pdf>
6. Elshaer M, Gravante G, Thomas K, Sorge R, Al-Hamali S, Ebdewi H. Subtotal cholecystectomy for “difficult gallbladders”: systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg*. 2015;150(2):159-68. doi: 10.1001/jamasurg.2014.1219.
7. Nassar AHM, Ng HJ, Wysocki AP, Khan KS, Gil IC. Achieving the critical view of safety in the difficult laparoscopic cholecystectomy: a prospective study of predictors of failure. *Surg Endosc*. 2021;35(11):6039-47. doi: 10.1007/s00464-020-08093-3.
8. Villani V, Kao LS, Fong Y. The difficult cholecystectomy. *JAMA Surg*. 2026;161(2):189-96. doi: 10.1001/jamasurg.2025.4199.
9. Suzuki Y, Yoshida M, Goto A, Yamazaki A, Arai T, Yoshida T, et al. Development and validation of a nomogram to predict the need for bailout procedure in laparoscopic cholecystectomy: a multicenter study of 1,898 cases. *Surgery*. 2025;182:109324. doi: 10.1016/j.surg.2025.109324.
10. Yokoe M, Hata J, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Wakabayashi G, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2018;25(1):41-54. doi: 10.1002/jhbp.515.
11. Tominaga GT, Staudenmayer KL, Shafi S, Schuster KM, Savage SA, Ross S, et al. The American Association for the Surgery of Trauma grading scale for 16 emergency general surgery conditions: disease-specific criteria characterizing anatomic severity grading. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81(3):593-602. doi: 10.1097/TA.0000000000001127.

12. Vera K, Pei KY, Schuster KM, Davis KA. Validation of a new American Association for the Surgery of Trauma (AAST) anatomic severity grading system for acute cholecystitis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(4):650-4. doi: 10.1097/TA.0000000000001762.
13. Hernandez M, Murphy B, Aho JM, Haddad NN, Saleem H, Zeb M, et al. Validation of the AAST EGS acute cholecystitis grade and comparison with the Tokyo Guidelines. *Surgery.* 2018;163(4):739-46. doi: 10.1016/j.surg.2017.10.041.
14. Madni TD, Leshikar DE, Minshall CT, Nakonezny PA, Cornelius CC, Imran JB, et al. The Parkland grading scale for cholecystitis. *Am J Surg.* 2018;215(4):625-30. doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.05.017.
15. Liu Y, Wang C, Cai X, Zheng Z, Bi JT. Can the Parkland grading scale predict the difficulty of laparoscopic cholecystectomy? A new approach to validation. *BMC Surg.* 2023;23:142. doi: 10.1186/s12893-023-02036-0.
16. Seshadri A, Peitzman AB. The difficult cholecystectomy: what you need to know. *J Trauma Acute Care Surg.* 2024;97(3):325-36. doi: 10.1097/TA.0000000000004337.
17. Kuhlenschmidt K, Taveras LR, Schuster KM, Kaafarani HM, El Hechi M, Puri R, et al. A novel preoperative score to predict severe acute cholecystitis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2024;96(6):870-5. doi: 10.1097/TA.0000000000004308.
18. Van Calster B, McLernon DJ, van Smeden M, Wynants L, Steyerberg EW; Topic Group "Evaluating diagnostic tests and prediction models" of the STRATOS initiative. Calibration: the Achilles heel of predictive analytics. *BMC Med.* 2019;17(1):230. doi: 10.1186/s12916-019-1466-7.
19. Collins GS, Reitsma JB, Altman DG, Moons KGM; TRIPOD Group. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. *Ann Intern Med.* 2015;162(1):55-63. doi: 10.7326/M14-0697.
20. Vickers AJ, Elkin EB. Decision curve analysis: a novel method for evaluating prediction models. *Med Decis Making.* 2006;26(6):565-74. doi: 10.1177/0272989X06295361.
21. Riley RD, Debray TPA, Collins GS, Archer L, Ensor J, van Smeden M, et al. Minimum sample size for external validation of a clinical prediction model with a binary outcome. *Stat Med.* 2021;40(19):4230-51. doi: 10.1002/sim.9025.
22. Vergouwe Y, Steyerberg EW, Eijkemans MJC, Habbema JDF. Substantial effective sample sizes were required for external validation studies of predictive logistic regression models. *J Clin Epidemiol.* 2005;58(5):475-83. doi: 10.1016/j.jclinepi.2004.06.017.
23. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-74. PMID: 843571.

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Fuente de financiamiento: el estudio será autofinanciado con recursos propios del investigador principal. Los costos se expresan en soles.

Tabla 1. Presupuesto del estudio

	Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Útiles de oficina	Papel, lapiceros, archivadores	1	80	80
Impresiones	Impresión de fichas de recolección y borradores	200 hojas	0.30	60
Fotocopias	Reproducción de documentos y anexos	150 hojas	0.20	30
Acceso a internet	Búsqueda bibliográfica y análisis de datos	4 meses	50	200
Software estadístico	Uso de software estadístico (R gratuito)	—	0	0
Transporte	Traslados al hospital para recolección de datos	20 visitas	10	200
Impresión y empastado de tesis	Copias finales para jurado	3	70	210
Total estimado				780

Tabla 2. Cronograma de ejecución del estudio, año 2026

Cronograma	Set 2026	Oct 2026	Nov 2026	Dic 2026
Aprobación del proyecto	X			
Autorización del consejo de ética y la Dirección del HNCH	X	X		
Capacitación de evaluadores y prueba de concordancia		X		
Recolección de datos de historias clínicas		X	X	
Depuración y control de calidad de la base			X	
Procesamiento estadístico e interpretación de los hallazgos			X	X
Redacción del informe final y presentación de los hallazgos				X

8. ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Indicador	Escala	Codificación
Edad	Independiente (componente del SACS)	Edad del paciente registrada al ingreso hospitalario	Años cumplidos; edad mayor de 50 años	Cuantitativa continua,	Valor numérico; 1 = > 50 años, 0 = ≤ 50 años
Sexo	Independiente (componente del SACS)	Sexo biológico que figura en el expediente clínico	Masculino / Femenino	Cualitativa nominal	1 = Masculino, 2 = Femenino
Hipertensión arterial	Covariable	Diagnóstico previo de hipertensión arterial documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Diabetes mellitus	Covariable	Diagnóstico previo de diabetes mellitus documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Enfermedad renal crónica	Covariable	Diagnóstico previo de enfermedad renal crónica documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Enfermedad hepática	Covariable	Diagnóstico previo de hepatopatía crónica documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Enfermedad coronaria	Covariable	Diagnóstico previo de cardiopatía isquémica documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Covariable	Diagnóstico previo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Infección por VIH	Covariable	Antecedente de infección por el virus de la inmunodeficiencia humana documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Cáncer diseminado	Covariable	Neoplasia metastásica activa documentada en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Inmunosupresión	Covariable	Empleo crónico de inmunosupresores o enfermedad inmunosupresora acreditada	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Trastorno de coagulación	Covariable	Coagulopatía diagnosticada y documentada en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Anticoagulación	Covariable	Uso terapéutico de anticoagulantes al momento del ingreso	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Presencia de comorbilidades	Independiente (componente del SACS)	Conteo total de comorbilidades registradas; para el cálculo del SACS se considera la presencia de al menos una comorbilidad (1 punto)	Número total; al menos una comorbilidad	Cuantitativa discreta, dicotomizada para el puntaje	Valor numérico; 1 = al menos una, 0 = ninguna
Tabaquismo	Covariable	Antecedente de consumo activo de tabaco documentado en el expediente clínico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Índice de masa corporal	Covariable	Cociente entre el peso y la talla elevada al cuadrado	kg/m ²	Cuantitativa continua	Valor numérico

Categoría de índice de masa corporal	Covariable	Categoría del índice de masa corporal conforme a los puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud	Categoría	Cualitativa ordinal	1 = Bajo peso, 2 = Normal, 3 = Sobrepeso, 4 = Obesidad I, 5 = Obesidad II, 6 = Obesidad III
Dependencia funcional	Covariable	Requerimiento de ayuda de terceros para las actividades básicas de la vida diaria, registrado al momento del ingreso	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Clasificación ASA-PS	Covariable	Categoría de estado físico asignada con la escala de la American Society of Anesthesiologists	I–V	Cualitativa ordinal	1 a 5
Clasificación de severidad de Tokio	Covariable	Grado de severidad asignado al episodio con los criterios de las Tokyo Guidelines, versión 2018	Leve (I) / Moderada (II) / Severa (III)	Cualitativa ordinal	1 = Leve, 2 = Moderada, 3 = Severa
Dolor en hipocondrio derecho	Covariable	Dolor que el paciente refiere en el hipocondrio derecho	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Náuseas o vómitos	Covariable	Presencia de náuseas o vómitos asociados al episodio actual	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Duración del dolor	Independiente (componente del SACS)	Días transcurridos entre el inicio del dolor y el ingreso hospitalario; para el cálculo del SACS se dicotomiza en 4 días o más (1 punto)	Días; duración de 4 días o más	Cuantitativa discreta, dicotomizada para el puntaje	Valor numérico; 1 = ≥ 4 días, 0 = < 4 días
Disnea	Covariable	Sensación subjetiva de dificultad respiratoria referida al ingreso	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No

Dolor a la palpación hipocondrio derecho	Covariable	Dolor desencadenado al palpar el hipocondrio derecho durante el examen físico	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Signo de Murphy clínico	Covariable	Interrupción de la inspiración profunda durante la palpación subcostal derecha	Positivo / Negativo	Cualitativa dicotómica	1 = Positivo, 0 = Negativo
Examen abdominal sin alteraciones	Covariable	Examen abdominal descrito como normal en la evaluación de ingreso	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Frecuencia cardiaca	Covariable	Frecuencia cardiaca registrada al ingreso hospitalario	Latidos por minuto	Cuantitativa continua	Valor numérico
Temperatura corporal	Independiente (componente del SACS)	Temperatura corporal registrada al ingreso hospitalario; para el cálculo del SACS se dicotomiza en mayor de 37,5 °C (1 punto)	°C; temperatura mayor de 37,5 °C	Cuantitativa continua, dicotomizada para el puntaje	Valor numérico; 1 = > 37,5 °C, 0 = ≤ 37,5 °C
Sepsis al ingreso	Covariable	Sepsis diagnosticada clínicamente y registrada al momento del ingreso	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Recuento de leucocitos	Independiente (componente del SACS)	Recuento leucocitario del hemograma inicial; para el cálculo del SACS se dicotomiza en 14 000 células/mm ³ o más (1 punto)	Células/mm ³ ; recuento de 14 000 células/mm ³ o más	Cuantitativa continua, dicotomizada para el puntaje	Valor numérico; 1 = ≥ 14 000, 0 = < 14 000
Hematocrito	Covariable	Porcentaje de eritrocitos en sangre en el hemograma inicial	%	Cuantitativa continua	Valor numérico
Plaquetas	Covariable	Recuento plaquetario del hemograma inicial	Células/mm ³	Cuantitativa continua	Valor numérico
Sodio	Covariable	Concentración sérica de sodio preoperatoria	mEq/L	Cuantitativa continua	Valor numérico

Creatinina	Covariable	Concentración sérica de creatinina preoperatoria	mg/dL	Cuantitativa continua	Valor numérico
Bilirrubina total	Covariable	Concentración sérica de bilirrubina total preoperatoria	mg/dL	Cuantitativa continua	Valor numérico
Aspartato aminotransferasa (AST)	Covariable	Actividad sérica de aspartato aminotransferasa preoperatoria	U/L	Cuantitativa continua	Valor numérico
Alanina aminotransferasa (ALT)	Covariable	Actividad sérica de alanina aminotransferasa preoperatoria	U/L	Cuantitativa continua	Valor numérico
Fosfatasa alcalina	Covariable	Actividad sérica de fosfatasa alcalina preoperatoria	U/L	Cuantitativa continua	Valor numérico
Gamma-glutamyl transpeptidasa (GGT)	Covariable	Actividad sérica de gamma-glutamyl transpeptidasa preoperatoria	U/L	Cuantitativa continua	Valor numérico
Pared vesicular ≥ 5 mm (ecografía)	Independiente (componente del SACS)	Grosor de la pared vesicular de 5 mm o más medido en el estudio ecográfico abdominal (2 puntos)	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Colelitiasis (ecografía)	Covariable	Presencia de cálculos en la vesícula biliar visualizado en el estudio ecográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Lodo biliar (ecografía)	Covariable	Presencia de lodo biliar visualizado en el estudio ecográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Distensión vesicular (ecografía)	Covariable	Distensión de la vesícula biliar visualizado en el estudio ecográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Edema de pared vesicular (ecografía)	Covariable	Edema parietal vesicular visualizado en el estudio ecográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No

Líquido pericolecístico (ecografía)	Covariable	Presencia de líquido perivesicular visualizado en el estudio ecográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Cálculo impactado en cuello vesicular (ecografía)	Covariable	Cálculo enclavado en el cuello vesicular visualizado en el estudio ecográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Signo de Murphy ecográfico	Covariable	Dolor localizado al comprimir con el transductor sobre la vesícula biliar	Positivo Negativo	/ Cualitativa dicotómica	1 = Positivo, 0 = Negativo
Tomografía computarizada realizada	Covariable	Realización de tomografía computarizada abdominal en la evaluación preoperatoria	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Colelitiasis (tomografía)	Covariable	Presencia de cálculos en la vesícula biliar observado en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Distensión vesicular (tomografía)	Covariable	Distensión de la vesícula biliar observado en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Engrosamiento de pared vesicular (tomografía)	Covariable	Engrosamiento parietal vesicular observado en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Edema de pared vesicular (tomografía)	Covariable	Edema parietal vesicular observado en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Cambios inflamatorios pericolecísticos (tomografía)	Covariable	Cambios inflamatorios del tejido perivesicular observados en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No

Líquido pericolecístico (tomografía)	Covariable	Presencia de líquido perivesicular observado en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Absceso, gas o perforación (tomografía)	Covariable	Absceso pericolecístico, gas intramural o perforación vesicular observados en el estudio tomográfico abdominal	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No
Puntaje SACS	Independiente	Puntaje total del Severe Acute Cholecystitis Score obtenido de la suma de sus siete componentes preoperatorios	0 a 9 puntos	Cuantitativa discreta	Valor numérico
Categoría de riesgo SACS	Independiente	Estratificación del riesgo preoperatorio según el puntaje SACS, con el umbral propuesto en el estudio de derivación del modelo	Menor de 4 puntos (bajo riesgo) / 4 puntos o más (alto riesgo)	Cualitativa ordinal	1 = Bajo riesgo, 2 = Alto riesgo
Tipo de cirugía	Covariable	Vía de abordaje quirúrgico con la que se inició la intervención	Laparoscópica / Abierta	Cualitativa nominal	1 = Laparoscópica, 2 = Abierta
Parkland Grading Scale	Dependiente	Grado de severidad intraoperatoria de la colecistitis asignado retrospectivamente según los descriptores de la Parkland Grading Scale a partir del reporte operatorio	Grado 1 a 5	Cualitativa ordinal	1 a 5
Colecistitis aguda severa	Dependiente	Colecistitis clasificada como grado 4 o 5 en la Parkland Grading Scale	Presencia	Cualitativa dicotómica	1 = Sí, 0 = No

Nota. Los siete componentes del puntaje SACS se recolectan para calcular el puntaje total, que constituye la variable independiente del estudio; las covariables describen el perfil clínico de la población y sirven a los análisis descriptivos y de subgrupos.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos preoperatorios

Estudio: Validación externa del Severe Acute Cholecystitis Score para la predicción preoperatoria de colecistitis aguda severa en el Hospital Nacional Cayetano Heredia del 2020 al 2025

1. Identificación del paciente:

Código del paciente: _____

Historia clínica: _____

Fecha de ingreso: ____ / ____ / ____

2. Datos demográficos:

Edad: _____ años

Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino

3. Comorbilidades:

Comorbilidad	Presente
Hipertensión arterial	☐
Diabetes mellitus	☐
Enfermedad renal crónica	☐
Enfermedad hepática	☐
Enfermedad coronaria	☐
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	☐
Infección por VIH	☐
Cáncer diseminado	☐
Inmunosupresión	☐
Trastorno de coagulación	☐
Anticoagulación	☐

Presencia de comorbilidades: ☐ Sí ☐ No Número total de comorbilidades:

4. Estado clínico basal

Tabaquismo: ☐ Sí ☐ No

Índice de masa corporal: _____ kg/m²

Categoría: ☐ Bajo peso (< 18,5) ☐ Normal (18,5–24,9) ☐ Sobrepeso (25–29,9) ☐ Obesidad I (30–34,9) ☐ Obesidad II (35–39,9) ☐ Obesidad III (≥ 40)

Dependencia funcional: ☐ Sí ☐ No

5. Clasificación ASA-PS

☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐ V

6. Presentación clínica

Dolor en hipocondrio derecho: ☐ Sí ☐ No

Náuseas o vómitos: ☐ Sí ☐ No

Duración del dolor: _____ días ☐ < 4 días ☐ ≥ 4 días

Disnea: ☐ Sí ☐ No

Clasificación de severidad de Tokio (Tokyo Guidelines 2018): ☐ Leve (I) ☐

Moderada (II) ☐ Severa (III)

7. Examen físico

Dolor a la palpación en hipocondrio derecho: ☐ Sí ☐ No

Signo de Murphy clínico: ☐ Positivo ☐ Negativo

Examen abdominal sin alteraciones: ☐ Sí ☐ No

8. Signos vitales

Frecuencia cardíaca: _____ latidos por minuto

Temperatura corporal: _____ °C ☐ ≤ 37,5 °C ☐ > 37,5 °C

Sepsis al ingreso: ☐ Sí ☐ No

9. Laboratorio

Variable	Valor	Unidad
Recuento de leucocitos		/mm ³
Hematocrito		%
Plaquetas		/mm ³
Sodio		mEq/L
Creatinina		mg/dL
Bilirrubina total		mg/dL
Aspartato aminotransferasa (AST)		U/L
Alanina aminotransferasa (ALT)		U/L
Fosfatasa alcalina		U/L
Gamma-glutamyl transpeptidasa (GGT)		U/L

10. Hallazgos ecográficos

Hallazgo	Sí	No
Colelitiasis	☐	☐
Lodo biliar	☐	☐
Distensión vesicular	☐	☐
Pared vesicular ≥ 5 mm	☐	☐
Edema de pared vesicular	☐	☐
Líquido pericolecístico	☐	☐
Cálculo impactado en cuello vesicular	☐	☐
Signo de Murphy ecográfico	☐	☐

11. Hallazgos tomográficos

Tomografía computarizada realizada: ☐ Sí ☐ No (si es «No», omitir esta sección)

Hallazgo	Sí	No
Colelitiasis	☐	☐
Distensión vesicular	☐	☐
Engrosamiento de pared vesicular	☐	☐
Edema de pared vesicular	☐	☐
Cambios inflamatorios pericolecísticos	☐	☐
Líquido pericolecístico	☐	☐
Absceso, gas o perforación	☐	☐

12. Variables del score SACS

Variable	Presente	Puntaje
Edad > 50 años	☐	1
Sexo masculino	☐	2
Presencia de comorbilidades	☐	1
Duración del dolor ≥ 4 días	☐	1
Recuento de leucocitos $\geq 14\,000$ células/mm ³	☐	1
Temperatura corporal > 37,5 °C	☐	1
Pared vesicular ≥ 5 mm	☐	2
Puntaje total SACS		/ 9

13. Hallazgos intraoperatorios

Tipo de cirugía

☐ Laparoscópica ☐ Abierta

14. Desenlace (se completa en sesión aparte, por un evaluador que no ha visto las secciones 1 a 13)

Grado según la Parkland Grading Scale

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ No clasificable con los descriptores

Colecistitis aguda severa (grado 4 o 5): ☐ Sí ☐ No

Código del evaluador: _____ Fecha de evaluación: ____ / ____ / ____

Categoría SACS

☐ Menor de 4 puntos (bajo riesgo) ☐ 4 puntos o más (alto riesgo)

Responsable de la extracción: _____ Fecha: ____ / ____ / ____