Comparación del Desempeño Diagnóstico de los Criterios ASGE 2019 y la C-IMP para Coledocolitiasis en Pacientes Sometidos a CPRE

Óscar Manuel López-Álvarez[1], Mario Aurelio Martínez-Jiménez[1], Victor Manuel Loza-González[1], Sofia Andrade-Lara[2], Alan Franshesco Vega-Pérez[2], Jesús Guillermo Ramírez-Gallegos[2], María Fernanda Delgadillo-Ramírez[4], Fidel Francisco Bear-Morales[1], Rodrigo Villafuerte-Fernández[1], Mario Alberto Espinoza-del-Río[1], Miguel Urbina-Ruiz[1].

[1] Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Ignacio Morones Prieto", San Luis Potosí, S.L.P., México.
[2] Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P., México.
[3] Escuela de Medicina, Universidad Cuauhtémoc San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P., México.

Autor de correspondencia: Mario A. Martínez-Jiménez, mario.jimenez@uaslp.mx
Recibido: 14 de mayo de 2026. | Aceptado: 30 de mayo de 2026.

RESUMEN

Introducción. La coledocolitiasis es una complicación frecuente de la colelitiasis (10–20%) y su diagnóstico es desafiante debido a la limitada precisión de estudios iniciales. La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), estándar de oro, es invasiva y conlleva riesgos, por lo que se requieren herramientas predictivas que optimicen la selección de pacientes.
Objetivo. Comparar el desempeño diagnóstico de los criterios ASGE 2019 frente al modelo predictivo C-IMP para la identificación de coledocolitiasis en pacientes sometidos a CPRE en un hospital de tercer nivel.
Sujetos y métodos. Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, unicéntrico, que incluyó pacientes sometidos a CPRE en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto entre enero de 2022 y diciembre de 2024. Se analizaron variables clínicas, bioquímicas y de imagen, así como la clasificación de riesgo según ASGE 2019 y la probabilidad estimada por la C-IMP. La presencia de coledocolitiasis confirmada por CPRE se utilizó como estándar de referencia. Se calcularon sensibilidad, especificidad, valores predictivos y curvas ROC para ambos modelos.
Resultados. Se incluyeron 72 pacientes, de los cuales 49 (68.1%) presentaron coledocolitiasis. La colangitis se asoció significativamente con su presencia, mientras que la pancreatitis fue más frecuente en pacientes sin litos. El diámetro del colédoco y la probabilidad estimada por la C-IMP fueron mayores en pacientes con coledocolitiasis. La ASGE mostró sensibilidad de 73.5%, especificidad de 43.5%, valor predictivo positivo de 73.5% y negativo de 43.5% (AUC 0.59). La C-IMP presentó sensibilidad de 75.5%, especificidad de 82.6%, valor predictivo positivo de 90.2% y negativo de 61.3% (AUC 0.82), con mejor reclasificación y menor proporción de falsos positivos.
Conclusiones. Los criterios ASGE 2019 mostraron capacidad discriminativa limitada. El modelo C-IMP presentó mejor desempeño diagnóstico y podría optimizar la selección de pacientes candidatos a CPRE, reduciendo procedimientos innecesarios.

Palabras clave: CPRE, coledocolitiasis, ASGE, C-IMP.

INTRODUCCIÓN

La coledocolitiasis, caracterizada por la presencia de cálculos en el conducto biliar común (CBC), es una complicación común de la colelitiasis, con una prevalencia del 10-20% en pacientes con cálculos biliares sintomáticos [1,2]. Puede derivar en complicaciones graves como ictericia obstructiva, colangitis ascendente o pancreatitis biliar, con una mortalidad del 3-5% en casos severos [5]. En México, factores como obesidad, dietas hiperlipídicas y predisposición genética incrementan la incidencia de enfermedades biliares, subrayando su importancia clínica [1].

El diagnóstico de coledocolitiasis es complejo debido a alteraciones inespecíficas en pruebas hepáticas y la sensibilidad limitada del ultrasonido abdominal (20-80%), esta última influenciada por la experiencia del operador y la localización distal de los cálculos [2,3,6]. La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es el estándar de oro para diagnóstico y tratamiento, permitiendo la extracción de cálculos y el manejo de obstrucciones biliares [7]. Sin embargo, su carácter invasivo implica riesgos como pancreatitis post-CPRE (5-15%), hemorragia (1-2%) y perforación (0.6%), lo que resalta la necesidad de seleccionar cuidadosamente a los pacientes para evitar procedimientos innecesarios [2,5].

Bajo esta necesidad, se han desarrollado sistemas de estratificación de riesgo que optimizan la indicación de CPRE. La Sociedad Americana de Endoscopía Gastrointestinal (ASGE, por siglas en inglés) ha clasificado los predictores que modulan la estratificación de riesgo. En 2010, estableció predictores "muy fuertes", "fuertes" y "moderados" (Tabla 1) [8], aunque su precisión se ha visto limitada

con sensibilidades del 47-75%, especificidades del 73-83%, con CPRE negativas de hasta 20-53% [2,5]. En el contexto de colecistitis aguda, el score de alta probabilidad tiene una sensibilidad del 89% pero un valor predictivo positivo (VPP) bajo (52% vs. 71-79% en población general), resultando en un 39.3% de CPRE innecesarias, sugiriendo la necesidad de pruebas previas como la colangiopacreatografía por resonancia magnética (CPRM) o el ultrasonido endoscópico (USE) [3,9]. Para 2019, la ASGE actualizó sus criterios en ahora predictores de "alta probabilidad" e "intermedia probabilidad" (Tabla 1), eliminando factores como pancreatitis y un valor de bilirrubina entre 1.8-4 mg/dL por su bajo rendimiento [5].

Tabla 1. Predictores ASGE para la estratificación de riesgo para coledocolitiasis, en sus versiones 2010 y 2019.

ASGE 2010	ASGE 2019
"Muy fuertes": Cálculo en CBC por ultrasonido, colangitis, bilirrubina total >4 mg/dL.	**"Alta probabilidad":** Cálculo en CBC por imagen, colangitis, bilirrubina >4 mg/dL más CBC dilatado.
"Fuertes": Bilirrubina 1.8-4 mg/dL, CBC dilatado >6 mm.	**"Intermedia probabilidad":** Pruebas hepáticas anormales, edad >55 años, CBC dilatado sin bilirrubina >4 mg/dL.
"Moderados": Pruebas hepáticas anormales, edad >55 años, pancreatitis biliar.	

ASGE = American Society for Gastrointestinal Endoscopy (Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal); CBC = conducto biliar común.

A partir de esta actualización, han surgido diversos estudios que buscaron respaldar el cambio en estos predictores y su utilidad real para optimizar la estratificación de riesgo y, por lo tanto, la disminución de procedimientos innecesarios. Dentro de estos estudios, Yousaf *et al.* reportaron para ASGE 2019 una sensibilidad del 96.6%, especificidad del 66.7% y un AUC de 0.81, aunque persistieron CPRE negativas secundarias a especificidad subóptima [2]. De manera similar, Wang *et al.* demostraron que algunos predictores incluidos en ASGE 2019 poseen alta especificidad pero baja sensibilidad, limitando su utilidad para descartar coledocolitiasis [5]. Otros estudios validaron el rendimiento de los criterios ASGE, ESGE y SAGES en distintas poblaciones, reportando sensibilidades elevadas pero especificidades variables y persistencia de procedimientos innecesarios [13-17].

Paralelamente, diversos autores destacaron el papel de herramientas complementarias como la CPRM, USE y exploración intraoperatoria del conducto biliar común para optimizar el abordaje diagnóstico y terapéutico [10,11,17,23,24]. Asimismo, se desarrollaron modelos predictivos alternativos basados en variables clínicas, bioquímicas e imagenológicas, incluyendo sistemas de puntuación simplificados y modelos aplicados a contextos específicos, con capacidades discriminativas comparables o superiores a ASGE 2019 [18-20]. Más recientemente, estudios basados en *machine learning* reportaron un rendimiento diagnóstico superior al de modelos tradicionales, evidenciando el potencial de estas tecnologías para optimizar la predicción de coledocolitiasis [21,22]. Finalmente, estudios epidemiológicos y clínicos han señalado variaciones poblacionales y limitaciones de los predictores convencionales, sugiriendo que estos pueden sobreestimar el riesgo en determinados escenarios clínicos (Tabla 2) [4,12]. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de herramientas predictivas adaptadas a contextos específicos y destacan el valor de integrar diagnóstico por imagen y modelos predictivos para optimizar el manejo.

Tabla 2. Criterios de Riesgo de Coledocolitiasis ASGE 2019.

Categoría	Criterios
Riesgo alto (>50%)	• Presencia de lito en el colédoco confirmado por ultrasonido transabdominal. • Colangitis ascendente confirmada clínicamente. • Bilirrubina total >4 mg/dL y dilatación del colédoco >6 mm (con vesícula in situ) en ultrasonido.
Riesgo intermedio (10-50%)	• Bilirrubina total >4 mg/dL (de manera aislada). • Dilatación del colédoco >6 mm (con vesícula in situ) en ultrasonido. • Pruebas de función hepática anormales (AST, ALT, fosfatasa alcalina o GGT elevadas; distintas a bilirrubina >4 mg/dL). • Edad >55 años. • Dolor abdominal biliar. • Evidencia de ictericia.
Riesgo bajo (<10%)	• Ausencia de los predictores anteriores. • Pruebas de función hepática y ultrasonido normales (sin dilatación del colédoco).

ASGE = American Society for Gastrointestinal Endoscopy (Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal); AST = aspartato aminotransferasa; ALT = alanina aminotransferasa; GGT = gamma-glutamil transferasa.

En México, se desarrolló un modelo predictivo en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto, basado en una cohorte de 374 pacientes y validado en 154. Este modelo, que utiliza regresión logística con variables como edad, pancreatitis, colangitis, bilirrubina total (transformada logarítmicamente) y cálculo en CBC por ultrasonido, excluyó el diámetro del CBC por multicolinealidad. En la validación, alcanzó un área bajo la curva (AUC) de 93.81%, con sensibilidad del 80% y especificidad del 87% al ajustar el umbral de probabilidad alta a 40%, superando la precisión de ASGE 2010 (<70%) [1]. Comparado con ASGE, la Calculadora Dr. Ignacio Morones Prieto (C-IMP) reclasificó pacientes con mayor precisión, reduciendo falsos positivos; de 234 pacientes de alto riesgo por ASGE, solo 159 fueron clasificados como tales por C-IMP, con solo 30% de coledocolitiasis en los reclasificados a riesgo intermedio [1]. Implementado en una calculadora en línea, este modelo optimiza la selección de pacientes para CPRE en entornos de recursos limitados [1].

La comparación entre ASGE 2019 y C-IMP es relevante, ya que ambas buscan minimizar CPRE innecesarias, pero difieren en enfoque: ASGE utiliza criterios categóricos, mientras C-IMP emplea un modelo continuo. Aunque ASGE 2019 mejora la especificidad respecto a 2010, su rendimiento es subóptimo para excluir coledocolitiasis [2], mientras C-IMP promete mayor exactitud en contextos mexicanos [1]. La validación de C-IMP frente a ASGE 2019 en pacientes con CPRE requiere más estudios, especialmente fuera de México, justificando investigaciones locales para optimizar el manejo y reducir la carga de procedimientos invasivos. Prácticamente, identificar la herramienta más precisa mejorará la selección de pacientes para CPRE en hospitales de referencia, dicho procedimiento dependiente de la experiencia del gastroenterólogo que

la realiza de acuerdo a su curva de aprendizaje, reduciendo complicaciones y costos asociados a procedimientos evitables. Socialmente, optimizar el manejo de la coledocolitiasis en un país con alta prevalencia de enfermedades biliares mejorará la calidad de atención en el sistema de salud pública, como en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto. Por ello, este estudio busca comparar el desempeño diagnóstico de los criterios ASGE 2019 frente al modelo predictivo C-IMP para la identificación de coledocolitiasis en pacientes sometidos a CPRE en un hospital de tercer nivel, proporcionando evidencia para guiar decisiones clínicas, maximizando los recursos y beneficiando a los pacientes con un diagnóstico más certero.

METODOLOGÍA

- **Diseño y sujetos**

Se desarrolló un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal, tomando una cohorte de pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto en San Luis Potosí, México, atendidos entre el 1° de enero de 2022 y el 31 de diciembre de 2024.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años al momento de la realización de la CPRE, pacientes sometidos a CPRE por sospecha clínica o confirmada de coledocolitiasis, con expedientes completos (incluyendo pruebas de función hepática con bilirrubina y transaminasas; reporte de ultrasonido abdominal con diámetro o presencia de cálculos en el CBC; antecedentes clínicos relevantes como pancreatitis, colangitis, ictericia; y resultados de la CPRE con presencia o ausencia de coledocolitiasis).

Se excluyeron pacientes menores de 18 años, con indicación de CPRE distinta a coledocolitiasis, con expedientes incompletos, con antecedente de cirugía biliar, y con enfermedades hepáticas crónicas o colestasis extrahepática no relacionada con coledocolitiasis. Se eliminaron pacientes con CPRE no concluyente, datos contradictorios, errores de registro o registros duplicados, y con CPRE fallida.

Tabla 3. Variables analizadas en el estudio.

Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Dependiente				
Coledocolitiasis	Confirmación de cálculos en el conducto biliar común mediante CPRE.	Si / No	Sin unidades	Dicotómica
Independiente				
Clasificación ASGE 2019	Sistema de predicción de coledocolitiasis basado en criterios de alta, intermedia o baja probabilidad, según la presencia de predictores (ej. cálculo en CBC, bilirrubina >4 mg/dL, colangitis).	Alta probabilidad Intermedia probabilidad Baja probabilidad	Sin unidades	Cualitativa ordinal
C-IMP	Modelo predictivo continuo de coledocolitiasis basado en variables como edad, bilirrubina (logarítmica), pancreatitis y colangitis, que genera una probabilidad numérica.	0 a 100	Porcentaje (%)	Cuantitativa de razón
Variables de control (confusoras)				
Edad	Edad del paciente al momento de la CPRE.	18 a 100	Años	Cuantitativa de razón
Sexo	Género biológico del paciente.	Masculino Femenino	Sin unidades	Cualitativa nominal
Colangitis	Diagnóstico de colangitis basado en los criterios Tokyo 2018.	Si / No	Sin unidades	Dicotómica
Pancreatitis post-CPRE	Diagnóstico de pancreatitis aguda posterior a la CPRE, documentado en el expediente dentro de los 7 días posteriores al procedimiento, basado en criterios clínicos (dolor abdominal, elevación de amilasa/lipasa >3 veces el límite normal) o confirmación médica.	Si / No	Sin unidades	Dicotómica

Continuación

Hemorragia relacionada con la CPRE	Hemorragia atribuible a la CPRE (esfinterotomía, hematoma) documentado en el expediente dentro de los 7 días posteriores a procedimiento.	Si / No	Sin unidades	Dicotómica
Perforación	Perforación del conducto biliar, duodeno u otra estructura relacionada con la CPRE, documentada en el expediente dentro de los 7 días posteriores al procedimiento identificado por imagen o intervención quirúrgica.	Si / No	Sin unidades	Dicotómica

CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; ASGE = American Society for Gastrointestinal Endoscopy (Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal); CBC = conducto biliar común; C-IMP = Calculadora Ignacio Morones Prieto.

- **Análisis estadístico**

El procesamiento y análisis de los datos se llevó a cabo mediante el programa IBM SPSS Statistics (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.). Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y proporciones, mientras que las variables cuantitativas se describieron utilizando medidas de tendencia central y de dispersión (Tabla 3).

La comparación de las variables cualitativas entre los grupos con y sin coledocolitiasis confirmada por CPRE se realizó mediante la prueba de Chi cuadrada de Pearson o la prueba exacta de Fisher, de acuerdo con el tamaño de las frecuencias esperadas. Para las variables cuantitativas, aquellas con distribución normal se compararon utilizando la prueba t de Student para muestras independientes, mientras que las variables con distribución no normal se analizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney.

La evaluación del desempeño diagnóstico de la clasificación ASGE 2019 y de la C-IMP se efectuó utilizando como estándar de referencia la confirmación de coledocolitiasis mediante CPRE. Para cada modelo se estimaron los parámetros de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, mediante la construcción de tablas de contingencia 2×2.

Adicionalmente, se generaron curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) para ambos modelos con el objetivo de analizar su capacidad discriminativa global. Se calculó el área bajo la curva (AUC) junto con su intervalo de confianza del 95%, el error estándar y el valor de significancia estadística. La comparación del rendimiento diagnóstico se realizó de forma descriptiva a partir de los valores de AUC, considerando una mayor capacidad discriminativa aquellos valores más cercanos a la unidad. Para todas las pruebas estadísticas se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los resultados se presentan mediante tablas y figuras con el fin de facilitar su interpretación.

- **Consideraciones éticas**

La investigación cumplió rigurosamente con los principios éticos de la Declaración de Helsinki (2013, revisada en 2024) y la normativa mexicana vigente. Se garantizó la protección de los datos, asegurando que el uso de información de expedientes clínicos no permita la identificación de los pacientes, en cumplimiento con la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

El estudio se consideró sin riesgo, ya que utilizó datos de expedientes clínicos de forma retrospectiva, conforme al Artículo 17, Fracción I del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, obteniendo permiso expreso de la institución de salud que custodia los expedientes conforme a la NOM-004-SSA3-2012.

El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Investigación con registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093, y por el Comité de Ética en Investigación con registro CONBIOÉTICA-24-CEI-001-20160427, conforme a la NOM-012-SSA3-2012 y NOM-168-SSA1-1998.

RESULTADOS

Durante el periodo del 1° de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2024, se realizaron un total de 116 CPRE en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto, de los cuales se excluyeron 44 registros siguiendo los criterios establecidos, dejando un total de 72 pacientes incluidos en el estudio (ver en Figura 1).

La mediana de edad de la población del estudio fue 45.5 años [IQR:29.25-65.75], 72.2% (n=52) correspondiendo al sexo femenino. La distribución de edad fue comparable entre los grupos, con edades medias de 44.4 (±20.4) y 47 (10-84) para pacientes sin coledocolitiasis y con coledocolitiasis confirmada por CPRE (p= 0.38).

No hubo diferencias significativas en la distribución del sexo en los grupos (p=0.82).

Se observó una mayor frecuencia de colangitis en los paciente con coledocolitiasis confirmada (p=0.29) así como menor frecuencia de pancreatitis (p= 0.12). No hubo diferencia significativa en la presencia de lito en colédoco demostrado por ultrasonido, clasificación de la ASGE y complicaciones entre los dos grupos.

Cabe destacar que más de la mitad de los pacientes sin coledocolitiasis fueron clasificados como riesgo alto de coledocolitiasis (ver en Tabla 4).

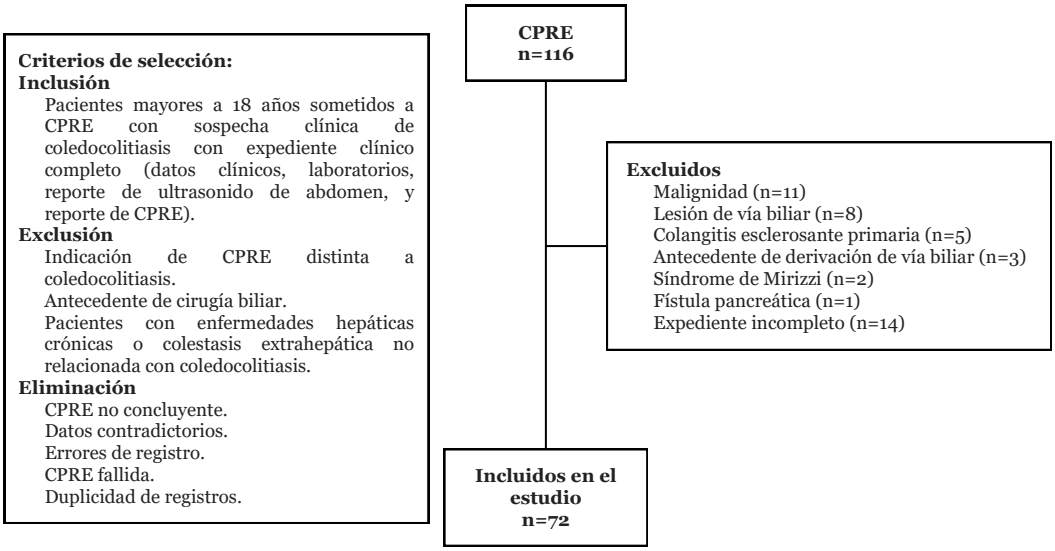


Figura 1. Diagrama de flujo para selección de pacientes, con criterios de inclusión, exclusión y eliminación. *CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.*

Tabla 4. Análisis de las variables cualitativas.

Coledocolitiasis confirmada	**No** (n=23)	**Si** (n=49)	**Valor de *p***
Sexo Femenino (%)	17 (73.9%)	35 (71.4%)	.82
Pancreatitis (%)	12 (52.2%)	11 (22.4%)	.012*
Colangitis (%)	2 (8.7%)	16 (32.6%)	.029*
LCUS (%)	0 (0%)	6 (12.2%)	.09
ASGE (%)			
Bajo	1 (4.3%)	0	.165
Moderado	9 (39.1%)	13 (26.5%)	
Alto	13 (56.5%)	36 (73.5%)	
Complicaciones (%)	4 (17.4%)	7 (14.3%)	.48

*El signo * representa significancia estadística <.05. LCUS = lito en colédoco visualizado por ultrasonido; ASGE = American Society for Gastrointestinal Endoscopy (Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal).*

En el grupo de coledocolitiasis confirmada se observó mayor diámetro de colédoco ($p < 0.05$) y mayor porcentaje en la C-IMP ($p < 0.05$). No se observaron diferencias significativas en edad, bilirrubina total y bilirrubina directa entre los dos grupos (ver en Tabla 5).

De los 72 pacientes, 49 (68.1%) fueron clasificados con riesgo alto de coledocolitiasis de los cuales 36 (73.5%) se confirmó la presencia de coledocolitiasis por CPRE. En nuestro estudio se mostró una sensibilidad 73.5%, especificidad 43.5%, valor predictivo positivo 73.5% y valor predictivo negativo 43.5% para la clasificación de riesgo alto de coledocolitiasis según la ASGE (ver en Tabla 6).

En cambio, mediante el empleo de la C-IMP, 41 pacientes (56.9%) fueron clasificados como riesgo alto de coledocolitiasis (>50%) de los cuales 37 (90.2%) se confirmó la presencia de coledocolitiasis. Esto representa una sensibilidad de 75.5%, especificidad de 82.6%, valor predictivo positivo de 90.2% y valor predictivo negativo de 61.3% para la clasificación de riesgo alto de coledocolitiasis de la C-IMP (ver en Tabla 7).

Tomando esto en cuenta, de 49 pacientes que habían sido clasificados como riesgo alto de coledocolitiasis por la ASGE, únicamente 37 de ellos se reclasificaron como riesgo alto por la C-IMP (ver en Tabla 8).

Se realizó curva ROC para los criterios de la ASGE obteniendo un AUC de 0.59, con un error estándar de .074 (IC 95%: .445-.736; p= .218), indicativo de una capacidad discriminativa limitada de los criterios de la ASGE para identificar coledocolitiasis en este grupo poblacional.

En contraste el AUC para la C-IMP fue de .82 con un error estándar de .048 (IC 95%: .73-.92; p <0.001), indicativo de una buena capacidad discriminativa del modelo para identificar coledocolitiasis (Figura 2).

Tabla 5. Estadísticas descriptivas de las variables cuantitativas.

Coledocolitiasis confirmada	**No** (n=23)	**Si** (n=49)	**Valor de *p***
Edad (años)	44.4±20.4	47 (10-84)	.38
Bilirrubina total (mg/dl)	4.2 (2.8-5.6)	5.8 (.4-12.1)	.07
Bilirrubina directa (mg/dl)	3±1.9	4.3 (.1-9.4)	.09
Diámetro de colédoco (mm)	6 (4-8)	10.1±4.4	.05*
C-IMP	33.9±20.4	71.7(26.6-116.8)	.05*

*El signo * representa significancia estadística <.05. C-IMP = Calculadora Ignacio Morones Prieto.*

Tabla 6. Comparación de los pacientes sin y con coledocolitiasis clasificados según la ASGE.

Clasificación ASGE	**Coledocolitiasis negativa**	**Coledocolitiasis confirmada**
Moderado n=23 (31.9%)	10 (43.5%)	13 (56.5%)
Alto n=49 (68.1%)	13 (26.5%)	36 (73.5%)

ASGE = American Society for Gastrointestinal Endoscopy (Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal).

Tabla 7. Comparación de los pacientes sin y con coledocolitiasis clasificados por la C-IMP.

C-IMP	**Coledocolitiasis negativa**	**Coledocolitiasis confirmada**
Moderado n=31 (43.1%)	19 (61.3%)	12 (38.7%)
Alto n=41 (56.9%)	4 (9.8%)	37 (90.2%)

C-IMP = Calculadora Ignacio Morones Prieto.

Tabla 8. Reclasificación a C-IMP de los pacientes con riesgo moderado y alto de coledocolitiasis por la ASGE.

ASGE	**C-IMP Moderado**	**C-IMP Alto**
Moderado n=23	19 (82.6%)	4 (17.4%)
Alto n=49	12 (24.5%)	37 (75.5%)

ASGE = American Society for Gastrointestinal Endoscopy (Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal); C-IMP = Calculadora Ignacio Morones Prieto.

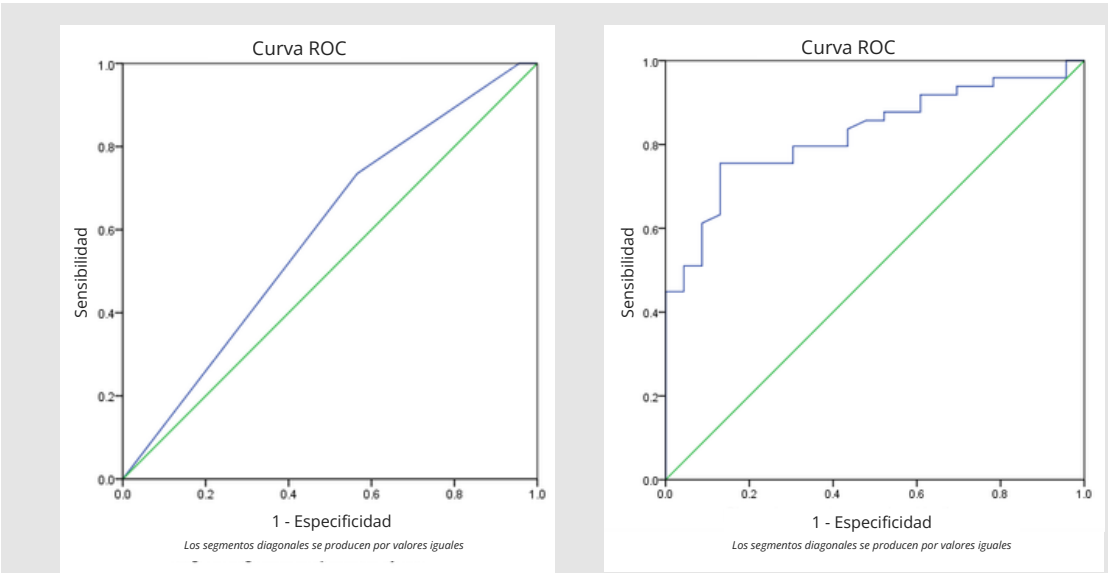


Figura 2. Curvas ROC para los criterios de la ASGE (izquierda) y la C-IMP (derecha).

DISCUSIÓN

El presente estudio comparó el desempeño de los criterios de estratificación de riesgo para coledocolitiasis propuestos por la ASGE 2019 frente al modelo C-IMP en una cohorte de pacientes sometidos a CPRE en un hospital de tercer nivel en México. En esta población, la clasificación de alto riesgo según ASGE mostró una capacidad discriminativa limitada, mientras que el modelo C-IMP presentó un rendimiento diagnóstico superior, con mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad y una reducción en la indicación innecesaria de CPRE.

La prevalencia de coledocolitiasis confirmada fue elevada (68.1%), consistente con una población seleccionada para procedimientos invasivos. No se observaron diferencias en edad ni sexo entre pacientes con y sin coledocolitiasis, en concordancia con lo reportado por Yousaf *et al.* y Hasak *et al.* [2,16], lo que refuerza que la predicción depende principalmente de variables clínicas y bioquímicas.

En el análisis clínico, la colangitis se asoció significativamente con la presencia de coledocolitiasis, consolidándose como un marcador confiable de obstrucción biliar. Por el contrario, la pancreatitis fue más frecuente en pacientes sin litos en colédoco, lo que respalda su limitado valor como predictor y su exclusión de los criterios ASGE 2019 [5,14].

Desde el punto de vista bioquímico, aunque la bilirrubina mostró una tendencia a valores más elevados en pacientes con coledocolitiasis, no alcanzó significancia estadística, lo que confirma su limitado valor diagnóstico cuando se utiliza de forma aislada [1]. En contraste, el diámetro del colédoco fue significativamente mayor en pacientes con coledocolitiasis, lo que reafirma su utilidad como predictor anatómico de obstrucción biliar, con alta especificidad aunque sensibilidad variable [5].

El desempeño de la ASGE fue subóptimo. Aunque el 68.1% de los pacientes fueron clasificados como de alto riesgo, solo el 73.5% presentó coledocolitiasis confirmada, lo que se traduce en una especificidad baja (43.5%) y una proporción relevante de falsos positivos. Estos hallazgos son consistentes con reportes internacionales [2,16] y evidencian el riesgo de sobreindicación de CPRE cuando se emplean criterios categóricos en poblaciones con características clínicas distintas.

En contraste, el modelo C-IMP demostró un mejor desempeño diagnóstico. Con un punto de corte >50%, alcanzó una especificidad del 82.6% y un valor predictivo positivo del 90.2%, con sensibilidad comparable a la ASGE, lo que permitió una reclasificación más precisa y una reducción significativa de falsos positivos. De manera relevante, de los 49 pacientes clasificados como de alto riesgo por ASGE, sólo 37 fueron confirmados por C-IMP, concentrando en este subgrupo la mayoría de los casos verdaderos. Este comportamiento es consistente con lo descrito por Huerta-Reyna *et al.* [1].

El análisis mediante curvas ROC refuerza estos hallazgos. La ASGE mostró un AUC de 0.59, indicativo de una capacidad discriminativa pobre y no significativamente distinta del azar, inferior a lo reportado previamente (~0.80) [2,16]. Esta discrepancia puede explicarse por diferencias en la población, el tamaño muestral y el contexto clínico, particularmente la alta proporción de pacientes con colecistitis aguda y alteraciones bioquímicas inespecíficas [6]. En contraste, el modelo C-IMP alcanzó un AUC de 0.82, consistente con su validación original y comparable con otros modelos predictivos contemporáneos, incluidos aquellos basados en machine learning [1,21].

Desde una perspectiva clínica, la CPRE es un procedimiento eficaz pero no exento de riesgos, por lo que la reducción de procedimientos innecesarios constituye una prioridad. En este contexto, el uso de modelos como C-IMP permite una selección más precisa de pacientes candidatos a CPRE, particularmente en entornos con acceso limitado a CPRM o USE, favoreciendo decisiones basadas en probabilidad más que en categorías rígidas.

- **Limitaciones y perspectivas**

Este estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo, unicéntrico y con tamaño muestral limitado, lo que puede afectar la generalización de los resultados. La inclusión exclusiva de pacientes sometidos a CPRE condiciona una cohorte con alta sospecha clínica, lo que explica la elevada prevalencia observada y puede influir en los valores predictivos.

El tamaño muestral reducido limita la precisión de las estimaciones y el análisis por subgrupos clínicos. Además, el uso de la CPRE como estándar de referencia puede dar lugar a falsos negativos debido a la migración espontánea de litos. Tampoco se evaluaron estrategias diagnósticas escalonadas mediante métodos no invasivos, ni otros marcadores bioquímicos potencialmente relevantes, ni la variabilidad interobservador en la medición del diámetro del colédoco.

A pesar de estas limitaciones, los resultados abren líneas relevantes de investigación. Se requieren estudios prospectivos y multicéntricos que permitan validar el desempeño del modelo C-IMP en distintos escenarios clínicos y poblaciones, así como evaluar su impacto en términos de costo-efectividad. Asimismo, su integración en algoritmos diagnósticos que incorporen CPRM o USE podría optimizar aún más la selección de pacientes para CPRE. Finalmente, el desarrollo de modelos predictivos dinámicos basados en aprendizaje automático representa una oportunidad para mejorar la precisión diagnóstica y avanzar hacia un enfoque más personalizado.

CONCLUSIONES

Los criterios ASGE 2019 continúan siendo una herramienta ampliamente utilizada para la estratificación inicial de pacientes con sospecha de coledocolitiasis; sin embargo, en la población analizada mostraron una capacidad discriminativa limitada, con una proporción importante de falsos positivos y potencial sobreindicación de CPRE. En contraste, el

modelo C-IMP demostró un mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad, así como una mayor capacidad para identificar pacientes con alta probabilidad de coledocolitiasis confirmada.

Estos hallazgos sugieren que los modelos predictivos continuos basados en variables clínicas, bioquímicas e imagenológicas podrían representar una alternativa más precisa frente a los sistemas categóricos tradicionales, particularmente en poblaciones con características clínicas distintas a aquellas en las que se desarrollaron las guías internacionales. La capacidad de C-IMP para reclasificar pacientes inicialmente considerados de alto riesgo por ASGE resalta su potencial utilidad para optimizar la selección de candidatos a CPRE y disminuir procedimientos innecesarios asociados a morbilidad, costos y utilización de recursos hospitalarios.

Asimismo, los resultados observados respaldan la importancia de desarrollar y validar herramientas diagnósticas adaptadas al contexto local, especialmente en entornos donde el acceso a métodos complementarios como CPRM o USE puede ser limitado. En este sentido, la integración de modelos predictivos dinámicos dentro de algoritmos diagnósticos escalonados podría contribuir a una toma de decisiones más individualizada y eficiente.

Si bien estos resultados son prometedores, se requieren estudios prospectivos, multicéntricos y con mayor tamaño muestral que permitan confirmar el desempeño del modelo en distintos escenarios clínicos, evaluar su reproducibilidad y determinar su impacto sobre desenlaces clínicos, costo-efectividad y reducción de CPRE innecesarias.

Agradecimientos

Se agradece la asesoría del Dr. Mario Martínez durante la realización del estudio, así como el apoyo del Dr. Víctor Loza en el análisis estadístico. Se reconocen igualmente las observaciones realizadas que contribuyeron a la mejora del manuscrito. Finalmente, se agradece al Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto por las facilidades otorgadas para la ejecución del estudio, así como a los pacientes, quienes constituyen la base de la formación médica y la investigación clínica.

Financiamiento

El presente trabajo no recibió financiamiento externo.

Conflicto de interés

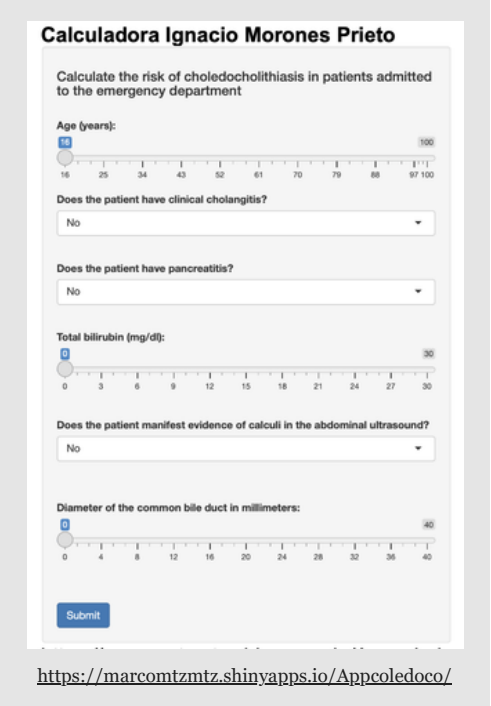
Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó conforme a la Declaración de Helsinki (2013, revisada en 2024) y la normativa mexicana vigente en materia de investigación en salud. Se trató de un estudio sin riesgo al emplear información de expedientes clínicos de manera retrospectiva, garantizando la confidencialidad y anonimización de los datos en cumplimiento con la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y la NOM-004-SSA3-2012. El protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación con registro COFEPRIS 17 CI 24 028 093 y por el Comité de Ética en Investigación con registro CONBIOÉTICA-24-CEI-001-20160427, en apego a la NOM-012-SSA3-2012 y la NOM-168-SSA1-1998.

ANEXOS

Anexo 1. Calculadora Dr. Ignacio Morones Prieto (C-IMP)



https://marcomtzmtz.shinyapps.io/Appcoledoco/

REFERENCIAS

1. Huerta-Reyna JA, Ramírez-García JJ, Martínez-González E, García-Flores JS, Cantú-Martínez PC, Flores-Aldana LA, et al. Development and validation of a predictive model for the diagnosis of common bile duct stones prior to cholecystectomy. Surg Endosc. 2024;38(1):96-104.
2. Yousaf MN, Mahmud Y, Sarwar S, Ahmad MN, Ahmad M, Abbas G. Predicting common bile duct stones: comparison of SAGES, ASGE and ESGE criteria for accuracy. Pak J Med Sci. 2022;38(8):2095-100.
3. Gouveia C, Loureiro R, Ferreira R, Oliveira Ferreira A, Santos AA, Costa Santos MP, et al. Performance of the choledocholithiasis diagnostic score in patients with acute cholecystitis. GE Port J Gastroenterol. 2018;25(1):24-9.
4. Videhult P, Sandblom G, Rudberg C, Rasmussen IC. Are liver function tests, pancreatitis and cholecystitis predictors of common bile duct stones? Results of a prospective, population-based, cohort study of 1171 patients undergoing cholecystectomy. HPB (Oxford). 2011;13(8):519-27.
5. Wang T, Zhong M, Luo H, Zhao Y, Zhou Y, He J, et al. Predictors for choledocholithiasis in patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2022;36(6):3567-80.

6. Stott MA, Farrands PA, Guyer PB, Dewbury KC, Browning JJ, Sutton R. Ultrasound of the common bile duct in patients undergoing cholecystectomy. J Clin Ultrasound. 1991;19(2):73-6.
7. Williams E, Beckingham I, El Sayed G, Gurusamy K, Sturgess R, Webster G, et al. Updated guideline on the management of common bile duct stones (CBDS). Gut. 2017;66(5):765-82.
8. ASGE Standards of Practice Committee, Maple JT, Ben-Menachem T, Anderson MA, Appalaneni V, Banerjee S, et al. The role of endoscopy in the evaluation of suspected choledocholithiasis. Gastrointest Endosc. 2010;71(1):1-9.
9. Meeralam Y, Al-Shammari K, Yaghoobi M. Diagnostic accuracy of EUS compared with MRCP in detecting choledocholithiasis: a meta-analysis. Gastrointest Endosc. 2017;85(5):AB360-1.
10. Narula VK, Fung EC, Overby DW, Richardson W, Stefanidis D. Clinical practice guidelines for the management of choledocholithiasis. Surg Endosc. 2020;34(8):3313-25.
11. Costi R, Gnocchi A, Di Mario F, Sarli L. Diagnosis and management of choledocholithiasis in the golden age of imaging, endoscopy and laparoscopy. World J Gastroenterol. 2014;20(37):13382-401.
12. Freitas ML, Bell RL, Duffy AJ. Choledocholithiasis: evolving standards for diagnosis and management. World J Gastroenterol. 2006;12(20):3162-7.
13. Jagtap N, Sivanand N, Premkumar M, Reddy S, Tandan M, Lakhtakia S, et al. Accuracy of ASGE, ESGE, and SAGES criteria for predicting choledocholithiasis: a prospective study. Surg Endosc. 2022;36(8):6068-75.
14. He H, Tan C, Wu J, Dai N, Hu W, Zhang Y, et al. Accuracy of ASGE high-risk criteria in evaluation of patients with suspected common bile duct stones. Gastrointest Endosc. 2017;86(3):525-32.
15. Singhvi G, Ampara R, Baum J, Gumaste V. ASGE guidelines result in cost-saving in the management of choledocholithiasis. Ann Gastroenterol. 2016;29(1):85-90.
15. Hasak S, Darwish M, Kushnir V, Mullady D, Lang G, Early D, et al. Validation of ASGE 2019 guidelines for suspected choledocholithiasis. Surg Endosc. 2022;36(11):8113-20.
16. Sadeghi A, Asgari AA, Asgari A, Tofighi M, Rahimi F, Asadzadeh Aghdaei H, et al. Evaluation of ASGE criteria in patients with suspected choledocholithiasis: benefits of endoscopic ultrasound prior to ERCP. Med J Islam Repub Iran. 2023;37:10.
17. Ren J, Li J, Wang J, Mao W, Jin Z, Zhou Y, et al. Development of a predictive tool for common bile duct stones during emergency cholecystectomy. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2023;33(4):364-70.
18. Al-Jiffry BO, Khayat S, Abdeen E, Hussain T, Yassin M. A scoring system for the prediction of choledocholithiasis: a prospective cohort study. Ann Saudi Med. 2016;36(1):57-63.
19. Bueno Lledó J, Ibáñez Cirión JL, Torregrosa Gallud A, Vaello Sempere V, García Granero E. Design of a preoperative predictive score for choledocholithiasis. Gastroenterol Hepatol. 2014;37(6):323-9.
20. Dalai P, Goyal A, Thulkar S, Gamanagatti S, Madhusudhan KS. Predicting choledocholithiasis: a comparison of different non-invasive predictors and their performance in machine learning models. Abdom Radiol (NY). 2021;46(12):5662-71.
21. Floan Sachs G, Owodunni OP, Holzmacher JL, Sheu C, Ojo A, Ng T, et al. Machine learning to predict pediatric choledocholithiasis: a Western Pediatric Surgery Research Consortium study. Surgery. 2023;174(4):997-1002.
22. Nebiker CA, Baierlein SA, Beck S, von Flüe M, Ackermann C, Peterli R. Is routine MR cholangiopancreatography (MRCP) justified prior to cholecystectomy? Langenbecks Arch Surg. 2009;394(6):1005-10.
23. Peng WK, Sheikh Z, Nixon SJ, Paterson-Brown S. Role of laparoscopic cholecystectomy in the early management of acute gallbladder disease. Br J Surg. 2005;92(5):586-91.