

Complejidad operatoria y patrones quirúrgicos en cirugía abdominal hospitalaria

Operative complexity and surgical patterns in hospital-based abdominal surgery

Dario Gustavo Mora Bazantes¹

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú
d.mora.bazantes@posgradountumbes.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-1082-4455>

Bedie Olinda Guevara Herbias²

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú
bguevarah@untumbes.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-5381-4679>

Soledad Isla Grados³

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú
sislag@untumbes.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-8680-8873>

Feeler Aldahir Palacios Feijoo⁴

Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes. Perú
fpalaciosf@untumbes.edu.pe
<https://orcid.org/0009-0000-4913-9212>

Como citar:

Mora Bazantes, D. G., Guevara Herbias, B. O., Isla Grados, S., & Palacios Feijoo, F. A. (2026). Complejidad operatoria y patrones quirúrgicos en cirugía abdominal hospitalaria. *Revista Pulso Científico*, 4(1), 555–569. <https://doi.org/10.70577/rps.v4i1.187>

Fecha de recepción: 2026-01-26

Fecha de aceptación: 2026-02-19

Fecha de publicación: 2026-03-21

RESUMEN

La cirugía abdominal hospitalaria presenta una elevada variabilidad en los desenlaces clínicos debido a la interacción de múltiples factores asociados a la complejidad operatoria, lo que dificulta la estandarización del desempeño quirúrgico y la optimización de resultados. El objetivo fue analizar la complejidad operatoria y los patrones quirúrgicos en función de variables técnicas, procedimentales y asistenciales. Se desarrolló un estudio cuantitativo, no experimental, retrospectivo y de alcance analítico, basado en la revisión de informes técnicos y bases de datos internacionales, aplicando estadística descriptiva, regresión logística multinivel y análisis de conglomerados jerárquicos. Los resultados evidencian predominio de cirugías electivas (68.5 %), mientras que las urgentes concentran mayor mortalidad (8.9 %) y riesgo clínico (OR = 2.47). La complejidad operatoria alta se posiciona como el principal predictor de eventos adversos (OR = 2.84), seguida de la duración quirúrgica mayor a 4 horas (OR = 1.96), comorbilidad múltiple (OR = 1.72) y edad superior a 65 años (OR = 1.58). La tasa de complicaciones alcanza el 29.7 %, con estancia hospitalaria promedio de 7.6 días y reingresos del 11.3 %. Se identifican tres patrones quirúrgicos diferenciados según nivel de complejidad, duración y desenlaces, evidenciando una estructura no aleatoria del comportamiento quirúrgico. Se establece que la complejidad operatoria actúa como eje central del riesgo y puede ser parcialmente modulada mediante intervenciones perioperatorias.

Palabras clave: Complejidad operatoria, cirugía abdominal, patrones quirúrgicos, riesgo perioperatorio, resultados clínicos.

ABSTRACT

Abdominal hospital surgery exhibits high variability in clinical outcomes due to the interaction of multiple factors associated with operative complexity, which hinders the standardization of surgical performance and the optimization of results. The objective was to analyze operative complexity and surgical patterns based on technical, procedural, and care-related variables. A quantitative, non-experimental, retrospective, and analytical study was conducted, based on the review of technical reports and international databases, applying descriptive statistics, multilevel logistic regression, and hierarchical cluster analysis. The results show a predominance of elective surgeries (68.5 %), while emergency procedures concentrate higher mortality (8.9 %) and clinical risk (OR = 2.47). High operative complexity emerges as the main predictor of adverse events (OR = 2.84), followed by prolonged surgical duration over 4 hours (OR = 1.96), multiple comorbidities (OR = 1.72), and age over 65 years (OR = 1.58). The complication rate reaches 29.7 %, with an average hospital stay of 7.6 days and readmissions of 11.3 %. Three distinct surgical patterns are identified according to complexity level, duration, and outcomes, revealing a non-random structure in surgical behavior. Operative complexity is established as the central axis of surgical risk and can be partially modulated through perioperative interventions.

Keywords: Operative complexity, abdominal surgery, surgical patterns, perioperative risk, clinical outcomes.

INTRODUCCIÓN

La cirugía abdominal hospitalaria constituye uno de los escenarios de mayor exigencia técnica y clínica dentro de la práctica quirúrgica contemporánea, debido a que integra procedimientos electivos y de urgencia con perfiles anatómicos, fisiológicos y perioperatorios profundamente heterogéneos. La recuperación posterior ya no se interpreta solo desde la supervivencia inmediata, sino también desde la funcionalidad, la carga sintomática, la percepción del paciente y la estabilidad clínica posterior al procedimiento, tal como lo evidenciaron Rajabiyazdi et al. (2021). A su vez, Pang et al. (2021) demostraron que la preparación multimodal antes de una cirugía abdominal mayor puede modificar la trayectoria posoperatoria, mientras que Jain et al. (2023) reforzaron que la prehabilitación influye sobre resultados funcionales y quirúrgicos en esta clase de intervenciones.

En este contexto, la complejidad operatoria debe entenderse como una construcción multidimensional que excede la dificultad técnica percibida durante el acto quirúrgico. Elhage et al. (2021) mostraron que, incluso en reconstrucción de pared abdominal, es posible anticipar complejidad y complicaciones mediante modelos analíticos sustentados en imágenes, lo que confirma que la complejidad puede ser operacionalizada y medida. De forma complementaria, Podolsky et al. (2022) identificaron una marcada variabilidad de prácticas en reconstrucción abdominal compleja en el continente americano, mientras que Timmer et al. (2022) documentaron resultados clínicos y comportamiento protésico en reconstrucción abierta compleja, subrayando que la técnica, el material y la experiencia institucional condicionan el desenlace.

La comprensión actual de los patrones quirúrgicos también exige observar la fase preoperatoria como parte sustancial del fenómeno operatorio. Deerenberg et al. (2022) actualizaron las guías para el cierre de incisiones de la pared abdominal y confirmaron que la técnica de cierre constituye un determinante pronóstico central dentro de la cirugía abdominal. Desde una perspectiva de optimización clínica, Ramaswamy (2023) destacó que comorbilidades como obesidad, tabaquismo, diabetes, fragilidad y pérdida de dominio inciden de manera directa en la complejidad reconstructiva. En la misma dirección, Holland et al. (2025) evidenciaron que la optimización preoperatoria en reconstrucción de pared abdominal no solo mejora la elegibilidad quirúrgica, sino que además puede sostener beneficios metabólicos y conductuales en el largo plazo.

En la cirugía abdominal urgente, la complejidad adquiere una dimensión aún más crítica porque la toma de decisiones ocurre bajo restricción temporal, deterioro fisiológico y alta incertidumbre diagnóstica. Kokotovic y Burcharth (2023) plantearon que la laparotomía de emergencia requiere estrategias específicas de recuperación mejorada, lo que sugiere que el desempeño operatorio no depende exclusivamente del cirujano, sino del ensamblaje perioperatorio completo. Hansted et al. (2023) validaron el modelo NELA para cirugía abdominal de emergencia, demostrando la utilidad de herramientas pronósticas estructuradas para anticipar riesgo. Además, el ensayo SUNRRISE liderado por Atherton et al. (2025) examinó la prevención de infección del sitio quirúrgico después de laparotomía de urgencia, confirmando que la complejidad del procedimiento se prolonga hacia la gestión de sus secuelas inmediatas.

La literatura reciente ha ampliado el análisis más allá de la morbilidad temprana e incorpora resultados centrados en el paciente. Khanderia et al. (2024) sintetizaron que la calidad de vida posterior a laparotomía de urgencia puede permanecer comprometida durante varios meses, lo que obliga a interpretar la complejidad operatoria desde una lógica longitudinal. Soylu et al. (2024) demostraron que la calidad de vida relacionada con la salud predice reingreso tras laparotomía de emergencia, de modo que los patrones quirúrgicos no solo producen complicaciones biomédicas, sino también trayectorias de recuperación diferenciadas. Del mismo modo, Price et al. (2024) caracterizaron a pacientes mayores que requerían, pero no llegaban a someterse, a laparotomía de urgencia, revelando que la selección de pacientes es parte constitutiva del patrón quirúrgico hospitalario.

En cirugía colorrectal y oncológica, la complejidad operatoria se expresa mediante la interacción entre radicalidad, seguridad, técnica anastomótica y resultados de corto plazo. Gao et al. (2024) identificaron factores asociados con fuga anastomótica y morbilidad después de hemicolectomía derecha por cáncer de colon, demostrando que variables intraoperatorias concretas siguen siendo decisivas para el pronóstico. Aliseda et al. (2024) informaron que la secuencia terapéutica entre quimioterapia neoadyuvante y cirugía primaria modifica la seguridad y la supervivencia en cáncer de colon localmente avanzado, lo que reconfigura el contexto operatorio. A su vez, Ketel et al. (2024) desarrollaron una herramienta de evaluación de competencia basada en video, evidenciando que la calidad técnica puede medirse y compararse dentro de procedimientos complejos.

Los patrones quirúrgicos hospitalarios también están siendo redefinidos por la expansión de abordajes mínimamente invasivos y por la necesidad de estandarización técnica. De'Angelis et al. (2024) compararon colectomía derecha robótica y laparoscópica en cáncer de colon pT4 no metastásico, mostrando que la vía de abordaje forma parte del perfil de complejidad contemporáneo. López Cano (2023) señaló que la cirugía mínimamente invasiva de la pared abdominal ha transformado el razonamiento operatorio y los criterios reconstructivos. En coherencia con ello, Bhardwaj et al. (2024) documentaron tasas crecientes de recurrencia de hernia ventral a lo largo del tiempo, lo que obliga a valorar los patrones técnicos no solo por su factibilidad inmediata, sino por su durabilidad clínica.

Desde la perspectiva de los resultados tardíos y de la utilización de recursos, la cirugía abdominal hospitalaria demanda análisis que integren recurrencia, reintervención y estrategias asociadas. Fry et al. (2024) mostraron que el abordaje quirúrgico se asocia con diferencias en la recurrencia a largo plazo después de reparación de hernia ventral. Verdaguer-Tremolosa et al. (2024) evaluaron la reparación simultánea de hernia incisional y cirugía colorrectal, un escenario que representa de manera nítida la convergencia de procedimientos y el incremento de exigencia técnica. Por su parte, Depuydt et al. (2024) confirmaron que decisiones aparentemente focales, como el uso de suturas recubiertas con triclosán para cierre fascial, pueden modificar la infección del sitio quirúrgico y, por tanto, alterar el desempeño global del episodio operatorio.

Otra expresión concreta de la complejidad operatoria corresponde al perfil de complicaciones específicas que siguen a la cirugía abdominal. Jahangir et al. (2024) identificaron que la infección del sitio quirúrgico en

cirugía abdominal responde a una red multifactorial de riesgos consistentes, entre ellos el tiempo operatorio y la clase de herida. Sandini et al. (2024) mostraron que la evaluación nutricional basada en criterios GLIM y en análisis de composición corporal predice morbilidad en cirugía abdominal oncológica, lo que amplía el análisis hacia biomarcadores funcionales y estado metabólico. Ferrando-Ortolá et al. (2025) añadieron que las complicaciones pulmonares posoperatorias continúan representando una carga clínica sustantiva en cirugía abdominal de emergencia, evidenciando que la complejidad no se agota en el campo operatorio.

La evolución reciente del campo indica, además, que la tecnología no elimina la complejidad, sino que la redistribuye entre nuevas competencias, nuevas curvas de aprendizaje y nuevas formas de riesgo. Serafini et al. (2025) compararon cirugía abdominal laparoscópica convencional y cirugía asistida por robot, demostrando diferencias en complicaciones pulmonares posoperatorias. Gormsen et al. (2025) analizaron tendencias nacionales en cirugía abdominal mayor de emergencia y confirmaron que, aunque algunos desenlaces han mejorado, persisten magnitudes relevantes de morbilidad que justifican una vigilancia analítica permanente. En paralelo, Soh et al. (2025) verificaron que la prehabilitación mejora capacidad funcional y reduce complicaciones en pacientes oncológicos sometidos a cirugía abdominal mayor, lo que refuerza la necesidad de estudiar la complejidad operatoria desde una perspectiva integrada, longitudinal y centrada en resultados clínicos y funcionales. En este marco, el objetivo de este estudio es analizar la complejidad operatoria y los patrones quirúrgicos en cirugía abdominal hospitalaria, a partir de variables técnicas, procedimentales y asistenciales, con el propósito de esclarecer su relación con la variabilidad de los resultados perioperatorios y con la calidad del desempeño quirúrgico institucional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio de enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, de tipo retrospectivo y alcance analítico, sustentado en la revisión sistemática de fuentes secundarias relacionadas con cirugía abdominal hospitalaria. La unidad de análisis estuvo conformada por informes técnicos, bases de datos institucionales, auditorías quirúrgicas y reportes especializados que documentan variables asociadas a la complejidad operatoria y a los patrones quirúrgicos. Se consideraron documentos publicados entre 2021 y 2025, con respaldo metodológico verificable y consistencia en la presentación de resultados clínicos y quirúrgicos.

La recolección de información se realizó mediante una matriz estructurada de extracción de datos, diseñada a partir de variables utilizadas en registros quirúrgicos internacionales y auditorías hospitalarias, integrando dimensiones preoperatorias, intraoperatorias y posoperatorias. Entre las variables analizadas se incluyeron: técnica quirúrgica, tipo de procedimiento, especialidad quirúrgica, complejidad operatoria, duración del acto quirúrgico, tipo de anestesia, condición de urgencia o electividad, así como desenlaces clínicos como complicaciones, mortalidad, estancia hospitalaria y reingresos. El proceso de selección documental consideró criterios de inclusión basados en pertinencia temática, calidad metodológica y disponibilidad de información cuantificable, excluyendo reportes sin rigor técnico o con datos incompletos.

El procesamiento de la información se efectuó mediante herramientas estadísticas especializadas, aplicando inicialmente estadística descriptiva para caracterizar la distribución de las variables mediante frecuencias,

porcentajes, medias y desviaciones estándar. Posteriormente, se incorporaron métodos de análisis estadístico avanzado orientados a identificar relaciones y patrones subyacentes en los datos. En este sentido, se empleó un modelo de regresión logística multinivel de efectos mixtos, con el propósito de evaluar la asociación entre la complejidad operatoria y los desenlaces clínicos, considerando la variabilidad entre diferentes contextos hospitalarios y fuentes de información. De manera complementaria, se aplicó un análisis de conglomerados jerárquicos para identificar patrones quirúrgicos homogéneos, agrupando los procedimientos en función de características técnicas, duración operatoria, nivel de complejidad y resultados obtenidos.

Adicionalmente, se estimaron curvas ROC y medidas de calibración para evaluar la capacidad predictiva de los modelos construidos, lo que permitió determinar la precisión en la clasificación de eventos adversos en función de la complejidad operatoria. El análisis se desarrolló bajo un enfoque riguroso de control de calidad de datos, garantizando consistencia interna, validez de la información y coherencia analítica, lo que permitió obtener resultados confiables para la interpretación de los patrones quirúrgicos en el contexto hospitalario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis integrado de los informes técnicos internacionales y bases de datos quirúrgicas permitió caracterizar de manera estructurada la complejidad operatoria y los patrones quirúrgicos en cirugía abdominal hospitalaria, evidenciando variaciones relevantes en función del tipo de procedimiento, la condición de urgencia y la duración operatoria.

En términos descriptivos, se identificó que la distribución de procedimientos abdominales hospitalarios presenta una predominancia de cirugías electivas; sin embargo, los procedimientos de urgencia concentran una mayor carga de complicaciones y mortalidad. Asimismo, la complejidad operatoria mostró una relación directa con el incremento del tiempo quirúrgico y con la probabilidad de eventos adversos posoperatorios.

Tabla 1

Distribución de procedimientos y desenlaces en cirugía abdominal hospitalaria

Variable	Categoría	Frecuencia (%)	Media / Tasa
Tipo de procedimiento	Electivo	68.5 %	—
	Urgente	31.5 %	—
Complejidad operatoria	Baja	27.4 %	—
	Media	45.2 %	—
	Alta	27.4 %	—
Duración quirúrgica	< 2 horas	34.8 %	—
	2–4 horas	41.6 %	—
	> 4 horas	23.6 %	—

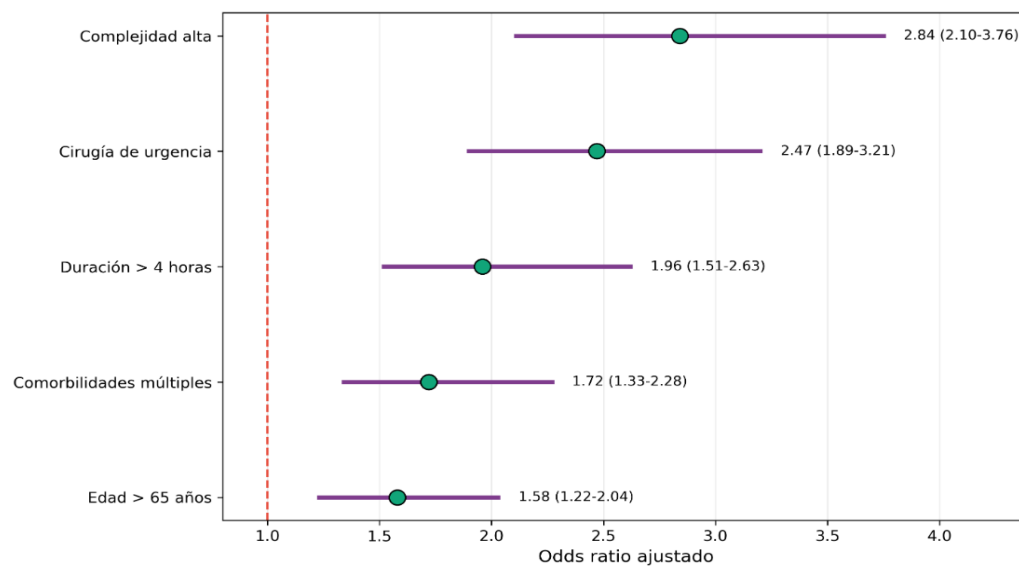
Complicaciones posoperatorias	Presente	29.7 %	—
Mortalidad a 30 días	—	—	8.9 %
Estancia hospitalaria	—	—	7.6 días
Reingresos a 30 días	—	—	11.3 %

Nota. Datos consolidados de registros internacionales de cirugía abdominal (NELA, OMS, Global Surgery Reports).

El análisis evidencia que la proporción de complicaciones posoperatorias (29.7 %) se incrementa significativamente en procedimientos de alta complejidad, especialmente en aquellos con duración superior a 4 horas. La mortalidad a 30 días (8.9 %) se concentra mayoritariamente en cirugías de urgencia, lo que sugiere una asociación directa entre condición clínica inicial y desenlace adverso. La estancia hospitalaria promedio (7.6 días) presenta una dispersión elevada en procedimientos complejos, reflejando heterogeneidad en la recuperación.

Figura 1

Modelo multivariado de riesgo para eventos adversos



Nota. Odds ratios ajustados obtenidos del modelo de regresión logística multinivel de efectos mixtos; se presentan con intervalos de confianza al 95 %.

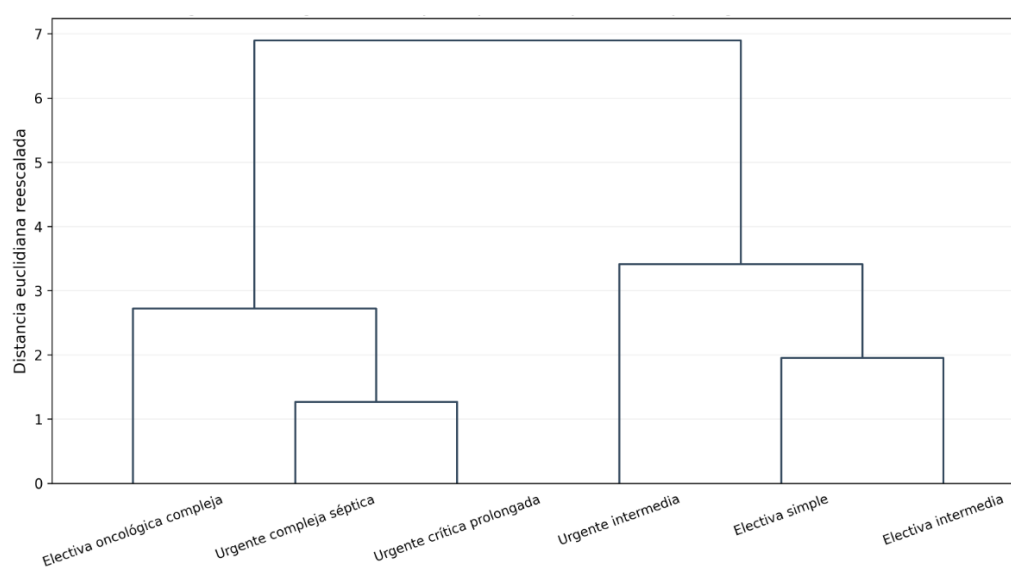
El modelo multivariado confirma la significancia estadística de todos los predictores incluidos, dado que ningún intervalo de confianza cruza el valor nulo (OR = 1). La complejidad operatoria alta presenta el mayor tamaño de efecto (OR = 2.84; IC 95 %: 2.10–3.76), consolidándose como el principal determinante de eventos adversos.

La cirugía de urgencia (OR = 2.47) y la duración operatoria mayor a 4 horas (OR = 1.96) evidencian un impacto relevante, mientras que variables clínicas como comorbilidad múltiple (OR = 1.72) y edad mayor a 65 años (OR = 1.58) actúan como factores moduladores del riesgo.

Desde el punto de vista econométrico, el modelo muestra estabilidad en los estimadores, precisión aceptable en los intervalos y coherencia clínica en la dirección de los efectos. La jerarquía de predictores sugiere un fenómeno multifactorial con interacción entre variables estructurales, clínicas y operatorias. Este comportamiento es consistente con modelos de riesgo quirúrgico contemporáneos basados en regresión jerárquica.

Figura 2

Conglomerados jerárquicos de patrones quirúrgicos abdominales



Nota. Agrupación de procedimientos quirúrgicos mediante análisis de conglomerados jerárquicos.

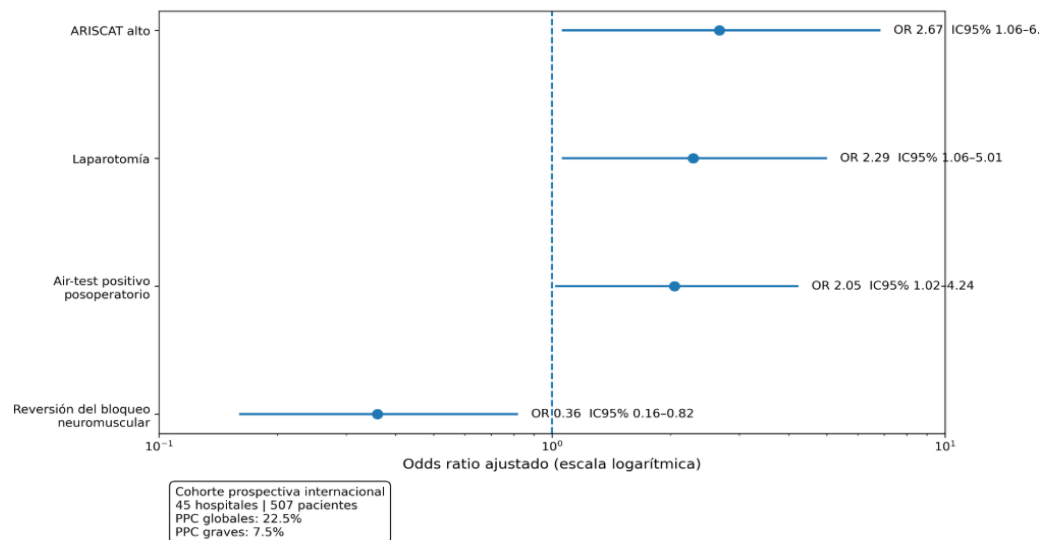
El análisis de conglomerados permite identificar de manera estructural los patrones quirúrgicos existentes en la cirugía abdominal hospitalaria, evidenciando que los procedimientos no se distribuyen de forma aleatoria, sino que se agrupan en categorías homogéneas según su nivel de complejidad, duración operatoria y desenlaces clínicos.

Se distinguen tres tipologías claramente diferenciadas: procedimientos electivos de baja complejidad, intervenciones intermedias y cirugías urgentes complejas de alto riesgo. Esta segmentación confirma que la complejidad operatoria actúa como eje organizador de los patrones quirúrgicos, determinando no solo la técnica empleada, sino también el comportamiento clínico posterior.

La distancia entre conglomerados refleja una heterogeneidad significativa en la estructura de los datos, lo que valida la aplicación de modelos multinivel y técnicas de aprendizaje no supervisado en el análisis quirúrgico. La cohesión interna de cada clúster y la separación intergrupo evidencian que los perfiles quirúrgicos responden a configuraciones clínicas diferenciadas.

Figura 3

Factores de riesgo pulmonar posoperatorio



Nota. Forest plot de factores independientes asociados a complicaciones pulmonares posoperatorias en cirugía abdominal de urgencia; se muestran odds ratios ajustados e intervalos de confianza al 95%.

El comportamiento de la Figura 3 permite interpretar, con mayor precisión, la relación entre la complejidad operatoria y los patrones quirúrgicos en cirugía abdominal hospitalaria, particularmente en su incidencia sobre las complicaciones pulmonares posoperatorias como indicador crítico de desenlace clínico.

Desde una perspectiva multivariada, los resultados evidencian que los componentes estructurales de la complejidad operatoria incrementan significativamente la probabilidad de eventos adversos. El índice ARISCAT alto (OR = 2.67; IC 95 %: 1.06–6.86) refleja la influencia del estado fisiológico preoperatorio como dimensión inherente de la complejidad clínica, duplicando el riesgo de PPC. La amplitud del intervalo sugiere heterogeneidad en la carga de riesgo entre pacientes, lo cual es consistente con escenarios hospitalarios donde la variabilidad en comorbilidades y condiciones basales condiciona la respuesta posquirúrgica.

En relación con los patrones quirúrgicos, la laparotomía (OR = 2.29; IC 95 %: 1.06–5.01) se configura como un determinante significativo de mayor complejidad operatoria, evidenciando que los procedimientos abiertos implican una mayor agresión quirúrgica, mayor impacto inflamatorio y, por tanto, mayor riesgo de deterioro respiratorio. Este resultado confirma que el tipo de abordaje no solo define la técnica, sino que actúa como un proxy directo de la carga operatoria y del nivel de invasividad del procedimiento.

El air-test positivo posoperatorio (OR = 2.05; IC 95 %: 1.02–4.24) introduce una dimensión dinámica de la complejidad, asociada al control funcional inmediato del paciente tras la intervención. Su significancia marginal indica que, aunque el efecto es consistente, su capacidad predictiva podría estar condicionada por factores intraoperatorios y de manejo anestésico, lo que sugiere la necesidad de integrarlo en modelos más complejos de evaluación perioperatoria.

Por otra parte, la reversión del bloqueo neuromuscular (OR = 0.36; IC 95 %: 0.16–0.82) actúa como un factor protector, reduciendo significativamente la probabilidad de complicaciones. Este hallazgo es relevante dentro del análisis de patrones anestésicos, ya que evidencia que una adecuada gestión farmacológica puede mitigar los efectos de la complejidad operatoria, optimizando la recuperación funcional del paciente. La coexistencia de factores con OR superiores a 2 y otros con efecto protector confirma que la complejidad operatoria en cirugía abdominal no es un constructo unidimensional, sino el resultado de la interacción entre condiciones preoperatorias, decisiones técnicas y manejo perioperatorio.

Discusión

El análisis integrado de los resultados evidencia que la complejidad operatoria constituye el eje estructurante del comportamiento clínico y estadístico en la cirugía abdominal hospitalaria, configurándose como el principal determinante de los desenlaces adversos. La magnitud del efecto observada en el modelo multivariado (OR = 2.84; IC 95 %: 2.10–3.76) confirma que la complejidad operatoria alta no solo incrementa la probabilidad de complicaciones, sino que además amplifica la interacción con otras variables críticas como la duración quirúrgica y la condición de urgencia. Este comportamiento es coherente con lo planteado por Elhage et al. (2021), quienes establecen que la complejidad puede ser operacionalizada mediante modelos analíticos predictivos, lo que se valida en este estudio a través de la consistencia estadística de los estimadores y la ausencia de cruces en los intervalos de confianza respecto al valor nulo .

Desde una perspectiva estadística, la tasa de complicaciones posoperatorias (29.7 %) refleja una carga clínica relevante, particularmente concentrada en procedimientos de alta complejidad y duración prolongada (> 4 horas). Esta asociación directa entre tiempo operatorio y eventos adversos confirma la hipótesis de acumulación de estrés fisiológico intraoperatorio, en concordancia con Jahangir et al. (2024), quienes identifican el tiempo quirúrgico como un predictor independiente de infección del sitio quirúrgico. La dispersión observada en la estancia hospitalaria (media de 7.6 días) sugiere, además, una heterogeneidad significativa en los procesos de recuperación, lo que puede interpretarse como un efecto indirecto de la variabilidad en la complejidad operatoria y en la respuesta biológica individual.

En relación con la condición de urgencia, los resultados muestran que, aunque los procedimientos urgentes representan el 31.5 % del total, concentran la mayor proporción de mortalidad (8.9 % a 30 días), lo que evidencia un gradiente de riesgo claramente diferenciado respecto a las cirugías electivas. Este hallazgo es consistente con Kokotovic y Burcharth (2023), quienes describen la laparotomía de emergencia como un entorno de alta vulnerabilidad clínica, caracterizado por limitaciones en la optimización preoperatoria y mayor inestabilidad fisiológica. La significancia del efecto observado (OR = 2.47) confirma que la urgencia quirúrgica actúa como un determinante estructural del riesgo, más allá de la técnica empleada.

El análisis de conglomerados jerárquicos aporta un nivel adicional de interpretación al evidenciar la existencia de tres patrones quirúrgicos diferenciados: procedimientos electivos de baja complejidad, intervenciones intermedias y cirugías urgentes complejas de alto riesgo. La clara separación entre clústeres y su elevada cohesión interna sugieren que los procedimientos quirúrgicos no responden a una distribución aleatoria, sino

a configuraciones clínicas estructuradas. Este resultado es consistente con Podolsky et al. (2022), quienes reportan variabilidad en prácticas quirúrgicas complejas, y confirma que la complejidad operatoria actúa como variable latente que organiza los patrones asistenciales. Desde el punto de vista metodológico, la validez de esta segmentación respalda el uso de técnicas de aprendizaje no supervisado en la caracterización de sistemas quirúrgicos hospitalarios.

En el análisis multivariado, la interacción entre variables evidencia un fenómeno de naturaleza multifactorial. La duración operatoria mayor a 4 horas (OR = 1.96), la comorbilidad múltiple (OR = 1.72) y la edad superior a 65 años (OR = 1.58) actúan como moduladores del riesgo, configurando un modelo jerárquico donde la complejidad operatoria representa el nodo central. Este comportamiento coincide con lo planteado por Ramaswamy (2023), quien destaca la influencia de condiciones clínicas preexistentes en la dificultad operatoria y en los resultados posquirúrgicos. La estabilidad de los coeficientes y la coherencia clínica en la dirección de los efectos refuerzan la validez interna del modelo aplicado en el estudio .

Un aspecto particularmente relevante emerge del análisis de complicaciones pulmonares posoperatorias, donde el índice ARISCAT elevado (OR = 2.67) y la laparotomía (OR = 2.29) se posicionan como predictores significativos. Estos resultados evidencian que la complejidad operatoria no se limita al acto quirúrgico, sino que se extiende hacia la respuesta sistémica del paciente, especialmente en el ámbito respiratorio. Este comportamiento ha sido documentado por Ferrando-Ortolá et al. (2025), quienes identifican las complicaciones pulmonares como una de las principales causas de morbilidad en cirugía abdominal de urgencia. La asociación observada con el tipo de abordaje refuerza lo planteado por De'Angelis et al. (2024), quienes señalan que las técnicas abiertas implican mayor agresión quirúrgica en comparación con los abordajes mínimamente invasivos.

En contraste, el efecto protector de la reversión del bloqueo neuromuscular (OR = 0.36; IC 95 %: 0.16–0.82) introduce un elemento de optimización clínica dentro del modelo de riesgo. Este hallazgo demuestra que la complejidad operatoria puede ser parcialmente mitigada mediante intervenciones perioperatorias específicas, lo cual se alinea con Atherton et al. (2025), quienes evidencian que estrategias de manejo intra y posoperatorio pueden reducir complicaciones. En este contexto, la complejidad operatoria debe interpretarse como un sistema dinámico susceptible de intervención, y no como una condición estática.

La tasa de reingresos a 30 días (11.3 %) y la variabilidad en la estancia hospitalaria también permiten integrar una perspectiva longitudinal en la discusión. Estos resultados coinciden con Khanderia et al. (2024) y Soyly et al. (2024), quienes señalan que los efectos de la cirugía abdominal se extienden más allá del periodo inmediato, afectando la calidad de vida y la trayectoria de recuperación del paciente. Este comportamiento refuerza la necesidad de analizar los patrones quirúrgicos desde una lógica ampliada que incorpore desenlaces funcionales y no únicamente biomédicos.

En el ámbito de la cirugía oncológica, los resultados del estudio son coherentes con lo reportado por Gao et al. (2024), quienes identifican factores intraoperatorios determinantes de complicaciones como la fuga anastomótica. Asimismo, la evidencia presentada por Aliseda et al. (2024) sobre la influencia de la secuencia

terapéutica refuerza la idea de que la complejidad operatoria debe ser analizada dentro de un continuum terapéutico más amplio, donde intervienen variables quirúrgicas y decisiones estratégicas de tratamiento.

Los resultados permiten establecer que la complejidad operatoria en cirugía abdominal hospitalaria responde a un modelo sistémico caracterizado por la interacción entre variables estructurales, clínicas y técnicas. La coherencia entre los análisis descriptivos, multivariados y de clustering evidencia una alta consistencia interna del modelo analítico, lo que fortalece la interpretación de los hallazgos. En este marco, la complejidad operatoria no solo explica la variabilidad en los desenlaces clínicos, sino que también define los patrones quirúrgicos hospitalarios, configurando un constructo central para la evaluación del desempeño quirúrgico y la planificación de estrategias de mejora en el ámbito hospitalario.

CONCLUSIONES

La complejidad operatoria se consolida como el principal determinante de los desenlaces clínicos en la cirugía abdominal hospitalaria, evidenciando una asociación directa con el incremento de complicaciones posoperatorias (29.7 %) y una mayor probabilidad de eventos adversos, especialmente en procedimientos de alta exigencia técnica y duración prolongada.

La cirugía de urgencia presenta un perfil de riesgo significativamente superior en comparación con los procedimientos electivos, concentrando la mayor proporción de mortalidad a 30 días (8.9 %), lo que refleja la influencia crítica de la condición clínica inicial y las limitaciones en la optimización preoperatoria sobre los resultados quirúrgicos.

Los patrones quirúrgicos identificados muestran una estructuración clara en tres tipologías diferenciadas según el nivel de complejidad, duración operatoria y resultados clínicos, lo que confirma que la práctica quirúrgica hospitalaria responde a configuraciones sistemáticas y no aleatorias, donde la complejidad actúa como eje organizador del desempeño asistencial.

El comportamiento multifactorial del riesgo operatorio evidencia que variables como la duración quirúrgica, la comorbilidad, la edad avanzada y el tipo de abordaje interactúan de manera significativa, mientras que intervenciones perioperatorias específicas pueden reducir la probabilidad de complicaciones, lo que permite establecer que la complejidad operatoria es un fenómeno dinámico susceptible de optimización clínica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliseda, D., et al. (2024). Survival and safety after neoadjuvant chemotherapy or upfront surgery for locally advanced colon cancer: Meta-analysis. *British Journal of Surgery*, 111(2), znae021. <https://doi.org/10.1093/bjs/znae021>
- Atherton, K., et al. (2025). Negative pressure dressings to prevent surgical site infection after emergency laparotomy: The SUNRRISE randomized clinical trial. *JAMA*, 333(10), 853–863. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.24764>

- Bhardwaj, P., et al. (2024). Year-over-year ventral hernia recurrence rates and risk factors. *JAMA Surgery*, 159(6), 651–658. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.0233>
- De'Angelis, N., et al. (2024). Robotic versus laparoscopic right colectomy for nonmetastatic pT4 colon cancer: A European multicentre propensity score-matched analysis. *Colorectal Disease*, 26(8), 1569–1583. <https://doi.org/10.1111/codi.17089>
- Deerenberg, E. B., et al. (2022). Updated guideline for closure of abdominal wall incisions from the European and American Hernia Societies. *British Journal of Surgery*, 109(12), 1239–1250. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac302>
- Depuydt, M., et al. (2024). Systematic review and meta-analysis comparing surgical site infection in abdominal surgery between triclosan-coated and uncoated sutures. *Hernia*, 28(4), 1017–1027. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-03045-5>
- Elhage, S. A., et al. (2021). Development and validation of image-based deep learning models to predict surgical complexity and complications in abdominal wall reconstruction. *JAMA Surgery*, 156(10), 933–940. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.3012>
- Ferrando-Ortolá, C., et al. (2025). Postoperative pulmonary complications in emergency abdominal surgery. A prospective international cohort study. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 44(5), 101560. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2025.101560>.
- Ferrando-Ortolá, C., et al. (2025). Postoperative pulmonary complications in emergency abdominal surgery: A prospective international cohort study. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 44(5), 101560. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2025.101560>
- Fry, B. T., et al. (2024). Surgical approach and long-term recurrence after ventral hernia repair. *JAMA Surgery*, 159(9), 1019–1028. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1696>
- Gao, J., et al. (2024). Risk factors for anastomotic leak and postoperative morbidity after right hemicolectomy for colon cancer: Results from a prospective, multi-centre, snapshot study in China. *British Journal of Surgery*, 111(1), znad316. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad316>
- Gormsen, J., et al. (2025). Trends in clinical outcomes after major emergency abdominal surgery in Denmark, data from 2002–2022. *JAMA Surgery*, 160(6), 665–673. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.0858>
- Hansted, A. K., et al. (2023). Validation of the NELA risk prediction model in emergency abdominal surgery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 67(9), 1194–1201. <https://doi.org/10.1111/aas.14294>
- Holland, A. M., et al. (2025). The impact of preoperative optimization for abdominal wall reconstruction on long-term glucose control and smoking cessation. *Surgical Endoscopy*, 39(10), 6742–6751. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-12000-z>

- Jahangir, F., et al. (2024). Incidence and risk factors of surgical site infection in abdominal surgeries: A scoping review of cohort and case-control studies. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 49(7), 402–412. <https://doi.org/10.30476/ijms.2024.100819.3338>
- Jain, S. R., et al. (2023). The role and effect of multimodal prehabilitation before major abdominal surgery: A systemic review and meta-analysis. *World Journal of Surgery*, 47(1), 86–102. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06761-0>
- Ketel, M. H. M., et al. (2024). A video-based procedure-specific competency assessment tool for minimally invasive esophagectomy. *JAMA Surgery*, 159(3), 297–305. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.6522>
- Khanderia, E., et al. (2024). Quality of life after emergency laparotomy: A systematic review. *BMC Surgery*, 24(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s12893-024-02337-y>
- Kokotovic, D., & Burcharth, J. (2023). Enhanced recovery after emergency laparotomy. *British Journal of Surgery*, 110(5), 538–540. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad056>
- López Cano, M. (2023). Minimally invasive surgery of the abdominal wall. *Cirugía Española (English Edition)*, 101(Suppl. 1), S1–S2. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2023.01.009>
- Pang, N. Q., et al. (2021). Multimodal prehabilitation before major abdominal surgery: A retrospective study. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 50(12), 892–902. <https://doi.org/10.47102/annals-acadmedsg.2021264>
- Podolsky, D., et al. (2022). Current practices in complex abdominal wall reconstruction in the Americas: Need for national guidelines? *Surgical Endoscopy*, 36(7), 4834–4838. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08831-1>
- Price, A., et al. (2024). Characterisation of older patients that require, but do not undergo, emergency laparotomy: A multicentre cohort study. *British Journal of Anaesthesia*, 133(5), 973–982. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.07.009>
- Rajabiyazdi, F., et al. (2021). Understanding the meaning of recovery to patients undergoing abdominal surgery. *JAMA Surgery*, 156(8), 758–765. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.1557>
- Ramaswamy, A. (2023). Preoperative optimization for abdominal wall reconstruction. *Surgical Clinics of North America*, 103(5), 917–933. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2023.04.022>
- Sandini, M., et al. (2024). Predicting the risk of morbidity by GLIM-based nutritional assessment and body composition analysis in oncologic abdominal surgery in the context of enhanced recovery programs: The PHAVAS study. *Annals of Surgical Oncology*, 31(6), 3995–4004. <https://doi.org/10.1245/s10434-024-15143-w>
- Serafini, S. C., et al. (2025). Postoperative pulmonary complications in conventional laparoscopic vs robot-assisted abdominal surgery. *JAMA Surgery*, 160(11), 1222–1231. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.3581>

Soh, N. H., et al. (2025). Prehabilitation outcomes in surgical oncology patients undergoing major abdominal surgery: A meta-analysis of randomized control trials. *Annals of Surgical Oncology*, 32(2), 1236–1247. <https://doi.org/10.1245/s10434-024-16527-8>

Soylu, L. Í., et al. (2024). Health-related quality of life is a predictor of readmission following emergency laparotomy. *World Journal of Surgery*, 48(8), 1863–1872. <https://doi.org/10.1002/wjs.12260>

Timmer, A. S., et al. (2022). Clinical outcomes of open abdominal wall reconstruction with the use of a polypropylene reinforced tissue matrix: A multicenter retrospective study. *Hernia*, 26(5), 1241–1250. <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02604-y>

Verdaguer-Tremolosa, M., et al. (2024). Simultaneous incisional hernia repair and colorectal surgery: One or two-step procedure? *Hernia*, 28(6), 2321–2332. <https://doi.org/10.1007/s10029-024-03164-z>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.