DOI: https://doi.org/10.46296/gt.v9i18edespsep.0428

ESTRATEGIAS DE ENFERMERÍA PARA REDUCIR ERRORES EN LA DOSIFICACIÓN Y DILUCIÓN DE MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS

NURSING STRATEGIES TO REDUCE ERRORS IN THE DOSAGE AND DILUTION OF PEDIATRIC MEDICATIONS

Carrasco-Torres Jonathan Danilo [1]; Caibe-Quispe Anahi Michelle [2]; López-Ríos Erika Evelyn [3]

[1] Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.
Correo: carrasco.jonathan@gmail.com. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-7707-1525.

[2] Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.
Correo: anahicq2005@gmail.com. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-7342-245X.

[3] Docente del Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.
Correo: erika.lopez@iste.edu.ec. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5111-2617.

Resumen

La cirugía robótica constituye una alternativa de cirugía mínimamente invasiva utilizada en diversos procedimientos quirúrgicos, ya sea colorrectales, urológicos, gástricos, torácicos, hepáticos y ginecológicos. El objetivo fue analizar los beneficios clínicos y quirúrgicos de la cirugía robótica mediante una revisión sistemática de estudios originales publicados entre 2021 y agosto de 2026. Se siguieron los lineamientos PRISMA 2020 y se efectuó una búsqueda en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y SciELO. De 230 registros identificados, 21 artículos originales cumplieron los criterios de inclusión. Los hallazgos muestran que la cirugía robótica puede reducir la pérdida sanguínea, la conversión a cirugía abierta, algunos indicadores de estrés quirúrgico y la estancia hospitalaria, aunque estas ventajas dependen del procedimiento. En varios ensayos no se observaron diferencias significativas en complicaciones globales o resultados oncológicos frente a la laparoscopia. La evidencia reciente respalda su seguridad y utilidad en procedimientos técnicamente complejos, pero no demuestra superioridad universal. La selección de pacientes, la experiencia del equipo y el costo siguen siendo determinantes para su implementación.

Palabras claves: cirugía robótica, cirugía mínimamente invasiva, resultados quirúrgicos, resultados clínicos, laparoscopia.

Abstract

Robotic surgery has become an established minimally invasive alternative across colorectal, urologic, gastric, thoracic, hepatic, and gynecologic procedures. This study aimed to analyze the current clinical and surgical benefits of robotic surgery through a systematic review of original studies published between 2021 and August 2026. PRISMA 2020 guidance was followed, and searches were conducted in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and SciELO. Of 230 identified records, 21 original articles met the eligibility criteria. The findings indicate that robotic surgery may reduce blood loss, conversion to open surgery, selected markers of surgical stress, and hospital length of stay, although these advantages vary by procedure. Several randomized trials found no significant differences in overall complications or oncological outcomes compared with laparoscopy. Current evidence supports the safety and usefulness of robotic surgery in technically demanding operations but does not demonstrate universal superiority. Patient selection, team experience, and cost remain important factors for implementation.

Keywords: robotic surgery; minimally invasive surgery; postoperative outcomes; laparoscopy; PRISMA.

Información del manuscrito:
Fecha de recepción: 15 de junio de 2026.
Fecha de aceptación: 17 de agosto de 2026.
Fecha de publicación: 11 de septiembre de 2026.

1. Introducción

La cirugía robótica constituye una modalidad de cirugía mínimamente invasiva en la que el cirujano controla los instrumentos desde una consola, con visión tridimensional ampliada, filtrado del temblor y articulación intracorpórea de los instrumentos. Estas características buscan superar limitaciones de la laparoscopia convencional en espacios anatómicos estrechos y durante disecciones que exigen movimientos finos. La evidencia contemporánea muestra que su utilidad debe valorarse por procedimiento y desenlace, porque una ventaja técnica no implica superioridad clínica universal (Sijberden et al., 2024).

La expansión clínica se observa con especial claridad en cirugía digestiva, urológica y torácica. Ojima et al. (2021) estudiaron 241 pacientes con cáncer gástrico y compararon gastrectomía robótica con laparoscópica; Lu et al. (2021), en 300 pacientes, documentaron recuperación posoperatoria más rápida y menor morbilidad con gastrectomía distal robótica, aunque con mayor duración operatoria y costos. Estos resultados ilustran que los beneficios pueden coexistir con limitaciones económicas y logísticas, por lo que el análisis debe incluir tanto resultados del paciente como implicaciones hospitalarias.

En cirugía colorrectal, Feng et al. (2022), en el ensayo REAL, aleatorizaron 1.240 pacientes en 11 hospitales de China para comparar cirugía robótica y laparoscópica en cáncer rectal medio y bajo. El grupo robótico presentó ventajas en determinados desenlaces perioperatorios, mientras que Park et al. (2023), en el ensayo COLRAR con 295 pacientes de Corea del Sur, no encontró una mejora significativa en la calidad global de la escisión total del mesorrecto. La comparación evidencia que el beneficio depende del desenlace evaluado y no puede resumirse como una superioridad absoluta.

La urología ofrece un patrón semejante. Stolzenburg et al. (2021), mediante el ensayo multicéntrico LAP-01 realizado en cuatro hospitales de Alemania con 782 pacientes aleatorizados, observaron una recuperación de continencia a tres meses favorable a la prostatectomía radical asistida por

robot. En el seguimiento a 12 meses, Stolzenburg et al. (2022) encontraron que varias diferencias funcionales se redujeron y los resultados oncológicos permanecieron comparables. Este comportamiento confirma la necesidad de distinguir beneficios tempranos, funcionales y oncológicos.

En Ecuador, la cirugía robótica ya tiene presencia en la red pública, pero su disponibilidad continúa concentrada en establecimientos de alta complejidad. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social informó que durante 2025 se realizaron 575 procedimientos robóticos en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de Quito y 426 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil. En conjunto, fueron 1.001 intervenciones en dos hospitales, distribuidas entre ginecología, cirugía general, urología, cirugía pediátrica, cabeza y cuello, cirugía pulmonar y coloproctología (IESS, 2026).

Esta concentración plantea una problemática distinta a la simple ausencia de tecnología. La incorporación de plataformas robóticas exige inversión, mantenimiento, instrumental específico, entrenamiento y suficiente volumen quirúrgico para justificar su utilización. A la vez, los ensayos recientes no muestran ventajas uniformes: Dhanani et al. (2021) encontraron resultados globalmente comparables en reparación de hernia ventral, mientras que Jin et al. (2022) observaron mayor rendimiento ganglionar en lobectomía robótica, pero también costos hospitalarios superiores. Por ello, la sostenibilidad depende de identificar indicaciones donde exista un beneficio clínico incremental.

La revisión resulta pertinente porque la literatura reciente reúne ensayos aleatorizados y cohortes multicéntricas con resultados heterogéneos en sangrado, conversión, complicaciones, recuperación, función, supervivencia y costos. Organizar estos datos permite evitar generalizaciones y reconocer qué procedimientos presentan evidencia más favorable, cuáles muestran equivalencia y en cuáles el costo o el tiempo operatorio limitan la adopción. Esta síntesis

también ofrece una base para discutir la aplicabilidad de la cirugía robótica en hospitales que deben equilibrar innovación, seguridad, resultados y uso eficiente de recursos.

La principal controversia en torno a la cirugía robótica se relaciona con la diferencia entre sus ventajas técnicas y la magnitud real de sus beneficios clínicos. Aunque la plataforma facilita movimientos de mayor precisión, visión tridimensional y trabajo en espacios anatómicos complejos, los estudios comparativos no muestran una superioridad constante frente a la laparoscopia o la cirugía videoasistida. En algunos procedimientos se observan menores tasas de conversión, sangrado o recuperación funcional más rápida, mientras que en otros los resultados globales, las complicaciones y los desenlaces oncológicos permanecen similares, con el añadido de mayores costos o tiempos operatorios (Park et al., 2023).

El vacío de conocimiento se encuentra en la ausencia de una síntesis reciente que permita diferenciar en qué procedimientos los beneficios de la cirugía robótica son clínicamente relevantes y en cuáles representan únicamente una ventaja técnica sin impacto suficiente sobre los resultados del paciente. La heterogeneidad de especialidades, desenlaces, diseños y contextos hospitalarios dificulta establecer conclusiones generales sobre su superioridad, especialmente cuando se incorporan variables como costos, experiencia del equipo, volumen quirúrgico y aplicabilidad en sistemas de salud con recursos limitados. Por ello, resulta necesario integrar la evidencia publicada en los últimos años y valorar los beneficios por tipo de cirugía y desenlace específico (Sijberden et al., 2024).

El objetivo de esta investigación analizar los beneficios clínicos y quirúrgicos de la cirugía robótica mediante una revisión sistemática de estudios originales publicados entre 2021 y agosto de 2026. De manera específica, se busca identificar las cirugías robóticas estudiadas con mayor frecuencia, comparar sus principales resultados frente a técnicas laparoscópicas, videoasistidas o abiertas, y sintetizar los beneficios observados a nivel del paciente, del procedimiento

quirúrgico y del entorno hospitalario. Por lo tanto la pregunta de investigación es ¿Cuáles son los beneficios clínicos, quirúrgicos y hospitalarios de la cirugía robótica frente a las técnicas laparoscópicas, videoasistidas o abiertas en pacientes adultos?

2. Metodología

La investigación se desarrolló como una revisión sistemática de literatura científica, orientada a identificar, seleccionar y sintetizar artículos originales sobre resultados clínicos y quirúrgicos de la cirugía robótica. El proceso de reporte se organizó con los lineamientos PRISMA 2020, utilizando un diagrama de flujo para representar identificación, eliminación de duplicados, cribado, revisión a texto completo e inclusión definitiva (Page et al., 2021).

La búsqueda se efectuó para el período comprendido entre enero de 2021 y agosto de 2026. Se consideraron PubMed/MEDLINE y los registros documentados en el protocolo de búsqueda para Scopus, Web of Science y SciELO. Los términos incluyeron “robotic surgery”, “robot-assisted surgery”, “laparoscopic surgery”, “video-assisted surgery”, “open surgery”, “blood loss”, “conversion”, “complications”, “length of stay”, “functional outcomes” y “oncological outcomes”, combinados con AND y OR.

Los criterios de inclusión fueron: artículos originales publicados entre 2021 y 2026, estudios en seres humanos adultos, ensayos clínicos aleatorizados, estudios prospectivos o cohortes comparativas, y trabajos que compararan una intervención asistida por robot con cirugía laparoscópica, videoasistida o abierta. Cada artículo debía informar por lo menos un resultado clínico o quirúrgico, como pérdida sanguínea, conversión, complicaciones, mortalidad, reintervención, estancia hospitalaria, recuperación funcional, calidad de vida, costos o desenlaces oncológicos.

Se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones narrativas, editoriales, cartas, protocolos sin resultados, reportes aislados de casos, estudios en animales, investigaciones realizadas solo en simuladores y

publicaciones anteriores a 2021. Las publicaciones de seguimiento de ensayos previamente iniciados fueron aceptadas cuando presentaron resultados originales nuevos dentro del período de interés; en estos casos se identificó explícitamente que procedían de la misma cohorte para evitar interpretar los pacientes como muestras independientes.

La extracción de datos se realizó mediante una matriz estructurada en Excel. Para cada artículo se registraron autor, año, título, revista, identificador DOI o PMID, país, hospital o centros participantes, diseño, número de pacientes o procedimientos, tipo de cirugía, comparador y resultado principal. Los beneficios fueron sintetizados en categorías perioperatorias, funcionales, oncológicas y hospitalarias. Cuando el artículo era multicéntrico se consignó el número de centros y el país o alcance internacional en lugar de atribuir los datos a un único hospital.

Diagrama del PRISMA

Para el proceso de selección de los estudios, se identificaron inicialmente 230 registros en bases de datos científicas, 86 en PubMed/MEDLINE, 74 en Scopus, 52 en Web of Science y 18 en SciELO. Previo al cribado se eliminaron 128 registros, 87 por duplicidad, 26 por no corresponder al período establecido y 15 por falta de acceso al texto completo o por tratarse de publicaciones de pago, restando 102 registros para su examinación. De estos, se excluyeron 62 registros por título, resumen y metodología, dando paso a la búsqueda de recuperación de 40 textos completos, de los cuales 4 no pudieron ser recuperados. Finalmente, se evaluaron para elegibilidad 36 textos completos, de los cuales se excluyeron 15 por intervenir en simuladores, lo que permitió consolidar un total de 21 artículos originales incluidos en la revision Figura 1.

***Figura 1**. Flujo grama de selección de información de artículos incluidos en la revisión*

IDENTIFICACIÓN	**Número de registros identificados en las bases de datos (n=230)** •PubMed/MEDLINE (n=86) •Scopus (n=74) •Web of Science (n=52) • SciELO (n=18)	→ Registros **eliminados antes del cribado (n=128)** Registros duplicados (n=87) Registros por no corresponder al período establecido (n=26) Registros eliminados por estudios sin acceso a texto completo o publicaciones pagadas (n=15)
	↓	
CRIBADO	Registros examinados (n=102)	→ Registros **excluidos (n=128)** • Exclusión por título/resumen (n=17) • Exclusión por la metodología (n=45)
	↓	
	Textos completos buscados para recuperación (n=40)	→ Textos no recuperados (n=4)
	↓	
ELEGIBILIDAD	Textos completos evaluados para elegibilidad (n=36)	→ Textos completos excluidos, por intervenir en simuladores (n=15)
	↓	
INCLUSIÓN	Artículos originales incluidos en la revisión (n=21)	

3. Resultados y discusión

Tabla 1. *Características de los estudios incluidos y principales resultados de la cirugía robótica*

Autor	Año	País	Muestra	Hospital/centros	Cirugía	Comparación	Resultado conciso
Ojima et al.	2021	Japón	241 (236 analizados)	Wakayama Medical University / Mie University	Gastrectomía por cáncer gástrico	Robótica vs. laparoscópica	Menor pérdida sanguínea; sin reducción significativa de infección intraabdominal.
Lu et al.	2021	China	300 (283 analizados)	Fujian Medical University Union Hospital	Gastrectomía distal	Robótica vs. laparoscópica	Menor morbilidad, recuperación más rápida y mejor linfadenectomía; costo total mayor.
Dhanani et al.	2021	EE. UU.	124 (113 a 1 año)	Centros de Houston, Texas	Hernia ventral	Robótica vs. laparoscópica	Resultados clínicos y reportados por pacientes similares a 1 año.
Stolzenburg et al.	2021	Alemania	782 aleatorizados	4 hospitales	Prostatectomía radical	Robótica vs. laparoscópica	Mejor recuperación de continencia a 3 meses; morbilidad y resultados oncológicos similares.
Terra et al.	2022	Brasil	76	Hospital das Clínicas, Univ. de São Paulo	Lobectomía pulmonar	RATS vs. VATS	Seguridad comparable; tendencia a menos complicaciones sin significación estadística.
Feng et al. (REAL)	2022	China	1.240 (1.171 analizados)	11 hospitales / 8 provincias	Resección de cáncer rectal	Robótica vs. laparoscópica	Ventajas perioperatorias seleccionadas y baja conversión; calidad oncológica comparable a corto plazo.
Feng et al. (APR)	2022	China	347	Zhongshan Hospital, Fudan University	Resección abdominoperineal	Robótica vs. laparoscópica	Menos complicaciones, hemorragia, conversión y estancia hospitalaria.
Stolzenburg et al.	2022	Alemania	Cohorte LAP-01	4 hospitales	Prostatectomía radical, seguimiento a 12 meses	Robótica vs. laparoscópica	Diferencias funcionales más discretas a 12 meses; resultados oncológicos comparables.
Jin et al. (RVlob)	2022	China	320	Ruijin Hospital, Shanghai	Lobectomía por NSCLC	RATS vs. VATS	Mayor rendimiento ganglionar; estancia y

							complicaciones similares; costos mayores.
Park et al. (COLRAR)	2023	Corea del Sur	295	3 hospitales universitarios	Escisión mesorrectal total	Robótica vs. laparoscópica	Calidad de TME similar; menor uso de opioides en el grupo robótico.
Centonze et al.	2023	Italia	512 procedimientos	Niguarda Milan / Univ. Hospital Padua	Nefrectomía de donante	Robótica vs. laparoscópica	Estancia más corta y curva de aprendizaje más rápida; mayor tiempo operatorio e isquemia caliente.
Dhanani et al.	2023	EE. UU.	124 (101 a 2 años)	Centros de Houston, Texas	Hernia ventral, seguimiento a 2 años	Robótica vs. laparoscópica	Resultados similares; menos reintervenciones en el grupo robótico, con recurrencia no concluyente.
Catelli et al.	2023	Italia	75	University Hospital of Siena	Lobectomía pulmonar	RATS vs. VATS	Menor derrame pleural temprano y menor dolor en el primer día posoperatorio.
Liu et al.	2023	Internacional	4.822	59 centros	Hepatectomía mayor	Robótica vs. laparoscópica	Menor pérdida sanguínea, uso de maniobra de Pringle y conversión a cirugía abierta.
Cheung et al.	2023	Internacional	799	Consorcio multicéntrico	Resección de tumor hepático ≥10 cm	Robótica vs. laparoscópica	Factibilidad de resecciones robóticas complejas; comparación ajustada de resultados perioperatorios.
Cuk et al.	2024	Dinamarca	50	University Hospital of Southern Jutland	Cirugía por cáncer de colon	Robótica vs. laparoscópica	Menor respuesta de PCR en el primer día posoperatorio; resto de resultados cercanos.
Chao et al. (REVATE)	2024	Taiwán/China	212 (203 analizados)	3 centros asiáticos	Esofagectomía	Robótica vs. videoasistida	Mayor éxito de disección ganglionar y menor lesión permanente del nervio laríngeo recurrente.

Niu et al. (RVlob)	2024	China	320	Ruijin Hospital, Shanghai	Lobectomía por NSCLC, seguimiento	RATS vs. VATS	Supervivencia global a 3 años no inferior; eficacia oncológica comparable.
Sijberden et al.	2024	Internacional	10.075	34 centros hepatobiliares	Resección hepática	Robótica vs. laparoscópica	Menos sangrado, transfusión, conversión y morbilidad tras emparejamiento.
Kivekäs et al.	2025	Dinamarca	99 (cohorte RCT)	Hospitales daneses	Cirugía por cáncer endometrial	Robótica vs. laparoscópica	Seguridad oncológica a largo plazo; diferencia en hernia de trocar y posible señal de supervivencia.
Feng et al. (REAL)	2025	China	1.240 (1.171 analizados)	11 centros / 8 provincias	Cáncer rectal, seguimiento a 3 años	Robótica vs. laparoscópica	Menor recurrencia locorregional y mayor supervivencia libre de enfermedad; supervivencia global similar.

Tabla 2. *Síntesis de los principales beneficios y limitaciones*

Desenlace	Tendencia observada	Especialidades con evidencia favorable	Interpretación
Pérdida sanguínea	Frecuentemente menor con robot	Gástrica, hepática, renal y ginecológica	Beneficio relativamente consistente en procedimientos complejos.
Conversión a cirugía abierta	Menor en algunos estudios	Colorrectal y hepática	Ventaja más visible en campos anatómicos difíciles.
Tiempo operatorio	Igual o mayor	Gástrica y renal	Constituye una de las principales desventajas perioperatorias observadas.
Estancia hospitalaria	Menor en ciertos procedimientos	Renal y ginecológica	El beneficio depende del procedimiento, centro y protocolo de recuperación.
Complicaciones globales	Generalmente similares	Múltiples especialidades	La seguridad es comparable, pero no existe superioridad uniforme del abordaje robótico.
Resultados funcionales	Ventajas específicas	Urología	Puede existir beneficio en determinados aspectos de recuperación funcional.
Resultados oncológicos	Comparables o no inferiores	Colorrectal, torácica y urológica	La evidencia respalda seguridad oncológica, pero no una superioridad universal.

La revisión final incluyó 21 artículos originales publicados entre 2021 y 2025, todos dentro del intervalo definido. Las investigaciones procedieron de China, Japón, Alemania, Brasil, Estados Unidos, Corea del Sur, Italia, Dinamarca, Taiwán y consorcios internacionales. Predominaron los ensayos aleatorizados en cirugía gástrica, colorrectal, urológica y torácica, junto con cohortes multicéntricas de gran tamaño en cirugía hepática. Los tamaños muestrales variaron desde 50 pacientes en el ensayo SIRIRALS hasta más de 10.000 procedimientos en estudios internacionales de resección hepática.

Las cirugías evaluadas con mayor frecuencia fueron resecciones colorrectales, lobectomías pulmonares, resecciones hepáticas y procedimientos digestivos altos. También se identificaron prostatectomía radical, reparación de hernia ventral, nefrectomía de donante y cirugía por cáncer endometrial. Esta diversidad permitió analizar beneficios específicos: menor pérdida sanguínea, menor conversión a cirugía abierta, recuperación más rápida, preservación funcional, mejor disección ganglionar y reducción de determinados marcadores de estrés quirúrgico.

En cirugía gástrica, Lu et al. (2021) observaron menor morbilidad posoperatoria, recuperación más rápida y una linfadenectomía más amplia con la gastrectomía distal robótica, aunque el costo total fue superior. Ojima et al. (2021) encontraron menor pérdida sanguínea con gastrectomía robótica, pero no demostraron una reducción significativa del desenlace infeccioso principal. Estos resultados sugieren que el beneficio puede concentrarse en recuperación y precisión, sin necesariamente modificar todos los eventos posoperatorios.

En cirugía colorrectal, Feng et al. (2022) informaron ventajas perioperatorias en el ensayo REAL, mientras que el estudio aleatorizado de resección abdominoperineal de Feng et al. (2022) mostró menor tasa de complicaciones, menor conversión, menor hemorragia y reducción de la estancia hospitalaria con el abordaje robótico. Park et al. (2023), en contraste, encontró

calidad de escisión mesorrectal semejante entre grupos. En 2025, el seguimiento del ensayo REAL mostró menor recurrencia locorregional a tres años y mejor supervivencia libre de enfermedad en el grupo robótico.

En urología, Stolzenburg et al. (2021) documentaron una mayor probabilidad de recuperación temprana de continencia después de prostatectomía radical robótica. El seguimiento publicado por Stolzenburg et al. (2022) confirmó que las diferencias deben interpretarse por momento y dominio funcional, mientras que la seguridad oncológica se mantuvo comparable. En nefrectomía de donante, Centonze et al. (2023) observó una estancia hospitalaria más corta y una curva de aprendizaje más rápida con el robot, pese a tiempos operatorios y de isquemia caliente mayores.

En cirugía torácica, Terra et al. (2022) encontró resultados globalmente comparables entre lobectomía robótica y videoasistida en 76 pacientes. Jin et al. (2022), en 320 pacientes, informó mayor número de ganglios y estaciones ganglionares examinadas con cirugía robótica, aunque con mayores costos hospitalarios. Catelli et al. (2023) observó menor derrame pleural temprano y menor dolor posoperatorio en el grupo robótico. El seguimiento RVlob publicado por Niu et al. (2024) demostró supervivencia global a tres años no inferior frente a VATS.

En esofagectomía, Chao et al. (2024) mostró un beneficio anatómico concreto: la cirugía robótica logró una mayor tasa de disección exitosa de ganglios alrededor del nervio laríngeo recurrente izquierdo y menor lesión nerviosa permanente. En cirugía de colon, Cuk et al. (2024) identificó una respuesta de proteína C reactiva menor durante el primer día posoperatorio, lo que apoya una reducción del estrés quirúrgico temprano, aunque sin diferencias amplias en todos los resultados clínicos.

Los estudios hepáticos multicéntricos mostraron las diferencias más consistentes en conversión y sangrado. Liu et al. (2023), al analizar 4.822 hepatectomías mayores, encontró menor pérdida sanguínea y menor conversión con el abordaje robótico. Cheung et al. (2023) evaluó 799

resecciones de tumores hepáticos de al menos 10 cm, mientras que Sijberden et al. (2024) reunió 10.075 resecciones en 34 centros y encontró, después de emparejamiento, menos pérdida sanguínea, transfusiones, conversiones y morbilidad global con cirugía robótica.

Los costos y el tiempo operatorio constituyeron las principales limitaciones. Dhanani et al. (2021) encontró resultados clínicos a un año similares entre reparación robótica y laparoscópica de hernia ventral; el seguimiento a dos años de Dhanani et al. (2023) mostró una posible reducción de reintervenciones, pero sin una diferencia concluyente en recurrencia. En diferentes especialidades, el robot incrementó costos o duración operatoria cuando el beneficio clínico era pequeño, por lo que la selección de indicaciones continúa siendo relevante para la sostenibilidad hospitalaria.

Discusión

Los estudios incluidos muestran que la cirugía robótica ha sido evaluada principalmente en procedimientos colorrectales, gástricos, urológicos, torácicos y hepáticos, con menor representación de nefrectomía de donante, reparación de hernia ventral y cirugía por cáncer endometrial. La concentración de evidencia en intervenciones oncológicas y técnicamente complejas indica que el interés clínico de la plataforma se ha dirigido hacia escenarios donde la precisión de la disección, el acceso a espacios reducidos y el control de estructuras anatómicas vulnerables pueden modificar el desempeño quirúrgico. Esta distribución también explica por qué los resultados no deben generalizarse a toda la cirugía mínimamente invasiva, sino interpretarse de acuerdo con el procedimiento y el desenlace estudiado (Feng et al., 2022).

Los beneficios perioperatorios más consistentes se relacionaron con menor pérdida sanguínea, reducción de la conversión a cirugía abierta y, en determinados procedimientos, menor morbilidad o estancia hospitalaria. En cirugía hepática, los estudios multicéntricos mostraron ventajas en sangrado y conversión, mientras que en cirugía colorrectal los resultados fueron favorables en algunos ensayos, aunque no en

todos los indicadores técnicos. La evidencia sugiere que estas ventajas se hacen más visibles cuando la operación presenta mayor dificultad anatómica, pero pueden coexistir con un tiempo operatorio igual o superior al de la laparoscopia y no implican una reducción uniforme de las complicaciones globales (Sijberden et al., 2024).

Los resultados funcionales y oncológicos muestran un patrón menos uniforme que los desenlaces perioperatorios. En prostatectomía radical, la cirugía robótica favoreció la recuperación temprana de continencia, aunque parte de la diferencia disminuyó durante el seguimiento; en cirugía torácica y colorrectal, varios estudios demostraron resultados oncológicos comparables o no inferiores frente a las técnicas convencionales. El seguimiento del ensayo REAL reportó una señal favorable en recurrencia locorregional y supervivencia libre de enfermedad, mientras que otros ensayos no identificaron diferencias relevantes en calidad oncológica. Por ello, la evidencia permite reconocer beneficios específicos, pero no sustenta una superioridad funcional u oncológica universal (Stolzenburg et al., 2022).

La adopción hospitalaria de cirugía robótica debe analizarse junto con los costos de adquisición, mantenimiento, instrumental, entrenamiento y utilización de quirófano. Algunos estudios identificaron mayores costos hospitalarios o tiempos operatorios pese a obtener resultados clínicos similares, lo que reduce el valor incremental de la tecnología cuando la ventaja para el paciente es pequeña. En contraste, una menor estancia, menos conversiones o una recuperación más rápida pueden compensar parcialmente estos requerimientos en procedimientos seleccionados. La sostenibilidad depende del volumen quirúrgico, la experiencia del equipo y la selección de indicaciones donde la plataforma aporte un beneficio medible, y no únicamente de su disponibilidad tecnológica (Jin et al., 2022).

En Ecuador, la aplicabilidad de la cirugía robótica debe partir de la capacidad ya instalada y no de una supuesta ausencia de esta tecnología. Durante 2025, el IESS reportó 1.001 procedimientos robóticos entre el Hospital de

Especialidades Carlos Andrade Marín de Quito y el Hospital Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, lo que evidencia experiencia institucional en distintas especialidades. El principal desafío se relaciona con la concentración de la oferta, los costos, el entrenamiento especializado y la necesidad de mantener un volumen suficiente de procedimientos. La evidencia internacional respalda una expansión selectiva, priorizando intervenciones donde exista reducción verificable de sangrado, conversión, complicaciones específicas o deterioro funcional (IESS, 2026).

Limitaciones

Esta revisión presenta limitaciones derivadas de la heterogeneidad de especialidades, procedimientos, comparadores y desenlaces incluidos, lo que impidió realizar un metaanálisis y obtener una medida única de efecto. Algunas publicaciones corresponden a seguimientos de cohortes o ensayos previamente iniciados y, aunque aportan resultados originales a distintos plazos, no representan muestras independientes. También existen diferencias entre centros en experiencia del cirujano, protocolos de recuperación, plataformas robóticas y estructuras de costos. Estas condiciones limitan la comparabilidad directa de los estudios y obligan a interpretar los beneficios de manera específica, evitando extrapolar una proporción fija de superioridad a todos los procedimientos quirúrgicos.

4. Conclusiones

La cirugía robótica presenta beneficios perioperatorios específicos que se observan con mayor claridad en procedimientos de elevada complejidad técnica. La evidencia revisada muestra reducciones frecuentes en pérdida sanguínea y conversión a cirugía abierta, junto con ventajas puntuales en recuperación temprana y preservación funcional. Estos resultados se relacionan con la precisión instrumental, la visión ampliada y la capacidad de trabajar en espacios anatómicos reducidos, aunque su magnitud varía entre procedimientos y no todos los estudios identifican diferencias significativas frente a las técnicas

mínimamente invasivas convencionales.

Los beneficios de la cirugía robótica no son uniformes entre especialidades ni pueden interpretarse como una superioridad universal frente a la laparoscopia o la cirugía videoasistida. Mientras algunos estudios muestran mejoras perioperatorias, funcionales o técnicas, otros encuentran complicaciones globales, calidad oncológica, recurrencia o supervivencia comparables. Esta heterogeneidad indica que la utilidad de la plataforma depende del procedimiento, del desenlace analizado y de las características del centro, por lo que su valoración debe realizarse mediante resultados específicos y no mediante afirmaciones generales sobre una mayor eficacia.

La implementación hospitalaria de cirugía robótica requiere considerar de manera conjunta los beneficios clínicos y las condiciones necesarias para sostener la tecnología. Los mayores costos de adquisición, mantenimiento e instrumental, así como el tiempo operatorio observado en determinados procedimientos, pueden limitar su valor cuando las diferencias clínicas son pequeñas. Por esta razón, el volumen quirúrgico, la experiencia del equipo, la curva de aprendizaje y la complejidad de las intervenciones deben formar parte de la decisión institucional, priorizando escenarios donde exista una ventaja verificable para el paciente o para el proceso asistencial.

En Ecuador existe capacidad instalada para realizar cirugía robótica, pero su concentración en establecimientos de alta complejidad plantea desafíos de acceso, sostenibilidad y evaluación de resultados. La experiencia reportada por el IESS en Quito y Guayaquil demuestra que la tecnología ya forma parte de la práctica quirúrgica nacional, por lo que el reto consiste en determinar qué procedimientos justifican su utilización y eventual expansión. Su incorporación debería vincular inversión, volumen de casos, entrenamiento y resultados medibles, de manera que la innovación tecnológica responda a beneficios clínicos comprobables y a las necesidades reales del sistema hospitalario.

Bibliografía

Catelli, C., Corzani, R., & Zanfrini, E. (2023). Robotic-assisted (RATS) versus video-assisted (VATS) lobectomy: A monocentric prospective randomized trial. European Journal of Surgical Oncology, 49(12), 107256. https://doi.org/10.1016/j.ejso.2023.107256

Centonze, L., Di Bella, C., & Giacomoni, A. (2023). Robotic versus laparoscopic donor nephrectomy: A retrospective bicentric comparison of learning curves and surgical outcomes from 2 high-volume European centers. Transplantation, 107(9), 2009–2017. https://doi.org/10.1097/TP.0000000000004618

Chao, Y., Li, Z., & Jiang, H. (2024). Multicentre randomized clinical trial on robot-assisted versus video-assisted thoracoscopic oesophagectomy (REVATE trial). British Journal of Surgery, 111(7), znae143. https://doi.org/10.1093/bjs/znae143

Cheung, T., Liu, R., & Cipriani, F. (2023). Robotic versus laparoscopic liver resection for huge (≥10 cm) liver tumors: An international multicenter propensity-score matched cohort study of 799 cases. Hepatobiliary Surgery and Nutrition, 12(2), 205–215. https://doi.org/10.21037/hbsn-22-283

Cuk, P., Tiskus, M., & Möller, S. (2024). Surgical stress response in robot-assisted versus laparoscopic surgery for colon cancer (SIRIRALS): Randomized clinical trial. British Journal of Surgery, 111(3), znae049. https://doi.org/10.1093/bjs/znae049

Dhanani, N., Lyons, N., & Olavarria, O. (2023). Robotic versus laparoscopic ventral hernia repair: Two-year results from a prospective, multicenter, blinded randomized clinical trial. Annals of Surgery, 278(2), 161–165. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005903

Dhanani, N., Olavarria, O., & Holihan, J. (2021). Robotic versus laparoscopic ventral hernia repair: One-year results from a prospective, multicenter, blinded randomized controlled trial. Annals of Surgery, 273(6), 1076–1080. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004795

Feng, Q. (2025). Robotic vs laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer: The REAL randomized clinical

trial. JAMA Surgery. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40455621/

Feng, Q., Tang, W., & Zhang, Z. (2022). Robotic versus laparoscopic abdominoperineal resections for low rectal cancer: A single-center randomized controlled trial. Journal of Surgical Oncology, 126(8), 1481–1493. https://doi.org/10.1002/jso.27076

Feng, Q., Yuan, W., & Li, T. (2022). Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): Short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial. The Lancet Gastroenterology & Hepatology, 7(11), 991–1004. https://doi.org/10.1016/S2468-1253(22)00248-5

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2026, 22 de enero). IESS cuenta con tecnología de punta al servicio de los afiliados: 4 plataformas robóticas Da Vinci de última generación operan en hospitales. https://www.iess.gob.ec/

Jin, R. (2022). Robotic-assisted versus video-assisted thoracoscopic lobectomy: Short-term results of a randomized clinical trial (RVlob trial). Annals of Surgery, 275(2), 295–302. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004922

Kivekäs, E., Staff, S., Huhtala, H., Mäenpää, J., Nieminen, K., Tomás, E., & Mäenpää, M. (2025). Robotic-assisted versus conventional laparoscopic surgery for endometrial cancer: Long-term results of a randomized controlled trial. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 232(3), 304.e1–304.e8. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.08.028

Liu, Q., Zhang, W., & Zhao, J. (2023). Propensity-score matched and coarsened-exact matched analysis comparing robotic and laparoscopic major hepatectomies: An international multicenter study of 4822 cases. Annals of Surgery, 278(6), 969–975. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005855

Lu, J., Zheng, C., & Xu, B. (2021). Assessment of robotic versus laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer: A randomized controlled trial. Annals of Surgery, 273(5), 858–867. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004466

Niu, Z., Cao, Y., & Du, M. (2024). Robotic-assisted versus video-assisted lobectomy for

resectable non-small-cell lung cancer: The RVlob randomized controlled trial. EClinicalMedicine, 74, 102707. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102707

Ojima, T., Nakamura, M., & Hayata, K. (2021). Short-term outcomes of robotic gastrectomy vs laparoscopic gastrectomy for patients with gastric cancer: A randomized clinical trial. JAMA Surgery, 156(10), 954–963. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.3182

Page, M., McKenzie, J., & Bossuyt, P. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Park, J., Lee, S., & Choi, G. (2023). Comparison of laparoscopic versus robot-assisted surgery for rectal cancers: The COLRAR randomized controlled trial. Annals of Surgery, 278(1), 31–38. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005788

Sijberden, J., Hoogteijling, T., & Aghayan, D. (2024). Robotic versus laparoscopic liver resection in various settings: An international multicenter propensity score matched study of 10,075 patients. Annals of Surgery, 280(1), 108–117. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000006267

Stolzenburg, J., Holze, S., & Arthanareeswaran, V. (2022). Robotic-assisted versus laparoscopic radical prostatectomy: 12-month outcomes of the multicentre randomised controlled LAP-01 trial. European Urology Focus, 8(6), 1583–1590. https://doi.org/10.1016/j.euf.2022.02.002

Stolzenburg, J., Holze, S., & Neuhaus, P. (2021). Robotic-assisted versus laparoscopic surgery: Outcomes from the first multicentre, randomised, patient-blinded controlled trial in radical prostatectomy (LAP-01). European Urology, 79(6), 750–759. https://doi.org/10.1016/j.eururo.2021.01.030

Terra, R., de Araujo, P., & Lauricella, L. (2022). A Brazilian randomized study: Robotic-assisted vs video-assisted lung lobectomy outcomes (BRAVO trial). Jornal Brasileiro de Pneumologia, 48(4), e20210464. https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210464