

Cirugía mínimamente invasiva vs. cirugía abierta en cáncer colorrectal: un análisis sistemático de la evidencia

Minimally invasive surgery vs. open surgery in colorectal cancer: a systematic analysis of the evidence

Keyla Stéfanny Quinde Suárez ^{1*} <https://orcid.org/0009-0000-7474-5441>

Sharon Dayana Murillo Flores ² <https://orcid.org/0009-0002-6310-6446>

María Doménica Parrales Paredes ³ <https://orcid.org/0009-0002-1056-8639>

Pamela María Jiménez Martillo ⁴ <https://orcid.org/0009-0005-1526-2462>

Richard Gabriel Loor Marchan ⁵ <https://orcid.org/0009-0003-7111-0784>

¹ Centro de Salud Engabao, Distrito 09D22, Playas, Guayas, Ecuador

² Centro de Salud Naranjal, Naranjal, Guayas, Ecuador

^{3,4} Centro de Salud Manantial de Guangala, Santa Elena, Ecuador

⁵ Centro de Salud Pueblo Nuevo, Distrito 13D04, Santa Ana, Manabí, Ecuador

*Autor para la correspondencia: keylaquinde25@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El cáncer colorrectal presenta alta incidencia y mortalidad a nivel mundial, siendo la cirugía su tratamiento estándar. La cirugía mínimamente invasiva ha ganado aceptación debido a beneficios potenciales como menor dolor posoperatorio, menor pérdida sanguínea y recuperación más rápida. Sin embargo, persisten dudas respecto a su superioridad oncológica frente a la cirugía abierta.

Objetivo: Comparar la efectividad oncológica de la cirugía mínimamente invasiva y abierta en cáncer colorrectal respecto a supervivencia global, supervivencia libre de enfermedad y recurrencia tumoral.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática y metaanálisis siguiendo las guías PRISMA, mediante búsqueda estructurada en bases electrónicas (PubMed, Cochrane, EMBASE, Scopus) de estudios publicados entre enero de 2010 y diciembre de 2023. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales (prospectivos/retrospectivos) en adultos con cáncer colorrectal no metastásico. Dos revisores independientes evaluaron el riesgo de sesgo utilizando las herramientas Cochrane RoB 2.0 y Newcastle-Ottawa.

Resultados: De 635 estudios iniciales, 40 cumplieron criterios de inclusión. La cirugía mínimamente invasiva mostró resultados oncológicos similares o ligeramente superiores a la cirugía abierta, con tasas comparables de supervivencia global y mejores resultados en supervivencia libre de enfermedad según algunos estudios. También presentó menor morbilidad posoperatoria, menor incidencia de infecciones del sitio quirúrgico y menos reoperaciones.

Conclusiones: La cirugía mínimamente invasiva mostró resultados oncológicos similares o superiores comparados con la cirugía abierta, destacando además una menor morbilidad posoperatoria temprana.

Palabras clave: cáncer colorrectal; cirugía mínimamente invasiva; cirugía abierta; supervivencia; resultados oncológicos

ABSTRACT

Introduction: Colorectal cancer has high global incidence and mortality rates, with surgery being its standard treatment. Minimally invasive surgery has gained

acceptance due to potential clinical benefits such as reduced postoperative pain, less blood loss, and faster recovery. However, doubts remain regarding its oncological superiority compared to open surgery.

Objective: To compare the oncological effectiveness of minimally invasive and open surgery in colorectal cancer regarding overall survival, disease-free survival, and recurrence.

Methods: A systematic review and meta-analysis following PRISMA guidelines was performed using a structured search in electronic databases (PubMed, Cochrane, EMBASE, Scopus) for studies published between January 2010 and December 2023. Randomized trials and observational studies (prospective/retrospective) including adults with non-metastatic colorectal cancer were selected. Two independent reviewers evaluated the risk of bias using Cochrane RoB 2.0 and Newcastle-Ottawa tools.

Results: From 635 initial studies, 40 met inclusion criteria. Minimally invasive surgery showed oncological results similar or slightly superior to open surgery, with comparable overall survival rates and better outcomes in disease-free survival according to some studies. It also demonstrated lower postoperative morbidity, lower incidence of surgical site infections, and fewer reoperations.

Conclusions: Minimally invasive surgery showed similar or superior oncological outcomes compared to open surgery and was associated with lower early postoperative morbidity.

Keywords: colorectal cancer; minimally invasive surgery; open surgery; survival; oncological outcomes

Recibido: 14/11/2024

Aprobado: 05/01/2025

Introducción

El cáncer colorrectal es una patología de alta incidencia y mortalidad a nivel mundial, ocupando el segundo lugar como causa de muerte por cáncer en países desarrollados. ⁽¹⁻⁴⁾ Esta enfermedad se caracteriza por el crecimiento anormal de células malignas en el colon y el recto, y su manejo quirúrgico es considerado el tratamiento curativo estándar, particularmente en etapas tempranas y localizadas. ⁽⁵⁻⁷⁾

La cirugía abierta tradicional ha sido por décadas la técnica estándar para la resección del cáncer colorrectal, no obstante, en las últimas décadas, la cirugía mínimamente invasiva ha ganado relevancia debido a sus potenciales ventajas clínicas, como menor dolor postoperatorio, menor pérdida sanguínea, recuperación funcional acelerada y reducción del tiempo de hospitalización. ^(1,8,9)

Desde el punto de vista teórico, la cirugía mínimamente invasiva, particularmente la laparoscópica, podría reducir la respuesta inflamatoria sistémica comparada con la cirugía abierta, lo que tiene implicaciones potenciales sobre la proliferación tumoral y la aparición de recurrencias, debido a la disminución del trauma quirúrgico y menor inmunosupresión asociada. ⁽¹⁰⁻¹³⁾ Sin embargo, la evidencia disponible aún no es concluyente respecto a la superioridad oncológica de la cirugía laparoscópica sobre la abierta, especialmente en términos de supervivencia global, supervivencia libre de enfermedad y tasas de recurrencia. ^(1,14)

En este contexto, diversos estudios han señalado la necesidad de evaluar rigurosamente los resultados de ambas técnicas quirúrgicas. Ensayos clínicos como el COLOR II y el CLASICC han aportado evidencia sólida sobre la seguridad oncológica del abordaje laparoscópico, mostrando resultados comparables en términos de supervivencia y recurrencia local, aunque han destacado la necesidad de estudios con mayor seguimiento y calidad metodológica. ^(8,11)

Pese a estos avances, persisten controversias significativas y brechas de

conocimiento respecto a la eficacia comparativa de ambos procedimientos en cáncer colorrectal. Por ejemplo, algunos estudios reportan diferencias significativas en la supervivencia libre de enfermedad favoreciendo la cirugía laparoscópica, ^(14,15) mientras que otros no encuentran diferencias significativas. ^(1,10,16) Esta heterogeneidad de resultados subraya la importancia de realizar revisiones sistemáticas que integren y evalúen críticamente la evidencia existente, a fin de esclarecer el impacto real de la cirugía mínimamente invasiva sobre los resultados oncológicos a largo plazo. ^(16,17)

Por consiguiente, el objetivo de esta revisión sistemática cualitativa es comparar la efectividad de la cirugía mínimamente invasiva con la cirugía abierta en pacientes con cáncer colorrectal, en términos de supervivencia global, supervivencia libre de enfermedad y tasas de recurrencia. Se pretende responder a la pregunta de investigación principal: ¿La cirugía mínimamente invasiva ofrece mejores resultados oncológicos que la cirugía abierta en pacientes con cáncer colorrectal? Las hipótesis específicas del análisis se centran en determinar si existen diferencias significativas en la recurrencia tumoral, supervivencia global y supervivencia libre de enfermedad entre ambas técnicas quirúrgicas.

Métodos

Fuentes de información

Se realizó una revisión sistemática conforme a los lineamientos establecidos por la guía PRISMA (del inglés, *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Se llevó a cabo una búsqueda estructurada y exhaustiva en bases de datos electrónicas reconocidas como PubMed, Cochrane Library, EMBASE y Scopus. Adicionalmente, se revisaron las listas de referencias de los estudios incluidos para identificar artículos adicionales relevantes.

Uso de palabras clave y operadores booleanos

Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron términos clave específicos tales como "*colorectal cancer*", "*rectal cancer*", "*laparoscopic surgery*", "*open surgery*", "*robotic-assisted surgery*", "*minimally invasive surgery*", "*total mesorectal excision*", "*short-term outcomes*", "*long-term outcomes*" y "*oncological outcomes*". Estos términos fueron combinados estratégicamente mediante operadores booleanos ("*AND*", "*OR*", "*NOT*") para optimizar tanto la sensibilidad como la especificidad de los resultados obtenidos.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados controlados, así como estudios prospectivos y retrospectivos publicados entre enero de 2010 y diciembre de 2023 en idiomas inglés o español, que compararan la cirugía mínimamente invasiva (ya sea laparoscópica o robótica) con la cirugía abierta en pacientes adultos diagnosticados con cáncer colorrectal. Se excluyeron aquellos estudios que involucraran pacientes en etapa IV, con metástasis a distancia, estudios con menos de 20 participantes y estudios realizados en poblaciones pediátricas.

Mecanismos de selección

La selección de los estudios se realizó en tres fases principales: Primero, se llevó a cabo una identificación inicial mediante la revisión de títulos y la eliminación de duplicados. Posteriormente, se efectuó un cribado más detallado basado en la revisión de resúmenes, seleccionando los estudios que cumplieran con los criterios previamente establecidos. Finalmente, se realizó una revisión completa de los artículos seleccionados para determinar su inclusión definitiva. Este proceso fue llevado a cabo de manera independiente por dos revisores; las discrepancias encontradas fueron resueltas mediante consenso o mediante la intervención de un tercer revisor cuando fue necesario.

Análisis del riesgo de sesgos

Se realizó una evaluación detallada del riesgo de sesgo empleando la herramienta Cochrane RoB 2.0 para estudios clínicos aleatorizados y la herramienta Newcastle-Ottawa para estudios observacionales (prospectivos y retrospectivos). Los resultados fueron registrados en tablas específicas, las cuales permitieron clasificar el riesgo de sesgo en bajo, moderado o alto según los estándares de estas herramientas metodológicas.

Metaanálisis

Se realizó un metaanálisis utilizando un modelo de efectos aleatorios para combinar los resultados de los estudios seleccionados, particularmente en términos de supervivencia global y supervivencia libre de enfermedad. Para ello, se calcularon las razones de riesgo (HR) con intervalos de confianza del 95 %, lo que permitió evaluar y comparar de manera precisa la eficacia entre la cirugía mínimamente invasiva y la cirugía abierta. Asimismo, se evaluó la heterogeneidad entre los estudios mediante el estadístico I^2 .

Síntesis narrativa de hallazgos

Complementariamente al metaanálisis, se llevó a cabo una síntesis narrativa para analizar aquellos resultados clínicos y oncológicos que, debido a su heterogeneidad o a la insuficiencia de datos cuantitativos, no pudieron ser incluidos en el análisis cuantitativo. Esta síntesis permitió realizar una comparación directa y clara de aspectos clínicos relevantes como la recurrencia local, complicaciones posoperatorias específicas y otros resultados importantes identificados en la literatura revisada.

Resultados

Se identificaron inicialmente 635 estudios, de los cuales 620 provenían de bases de

datos electrónicas y 15 de otras fuentes. Tras la eliminación de 120 duplicados y exclusión automática de 80 registros, 435 estudios fueron sometidos a un cribado inicial. Después de la revisión de títulos y resúmenes, 385 artículos fueron seleccionados para una evaluación más detallada. De estos, 210 fueron excluidos debido a que no cumplían criterios específicos de inclusión. Posteriormente, se buscaron 175 artículos completos, de los cuales cinco no fueron recuperados debido a limitaciones de acceso. De los 170 artículos revisados en texto completo, 130 fueron excluidos por diversas razones, quedando finalmente 40 estudios incluidos en la revisión sistemática y el metaanálisis (figura 1).

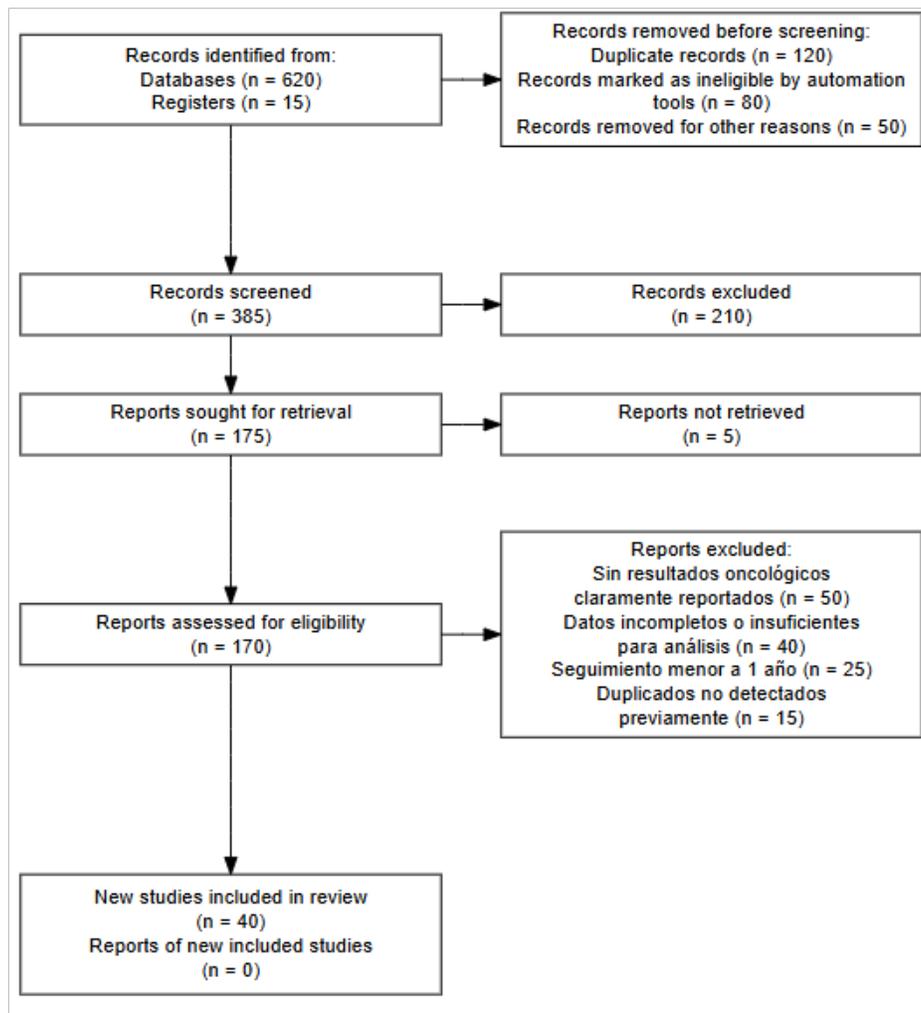


Fig. 1. Diagrama de flujo PRISMA sobre el proceso de selección de estudios incluidos en la revisión sistemática y metaanálisis. ⁽¹⁸⁾

La cirugía mínimamente invasiva (laparoscópica o robótica) mostró resultados oncológicos similares o ligeramente superiores en comparación con la cirugía abierta en cáncer colorrectal (tabla 1). En cuanto a la supervivencia global, se observaron tasas similares entre ambas técnicas. La supervivencia libre de enfermedad mostró una mejoría significativa con cirugía mínimamente invasiva en algunos estudios, como el de Westerholm y otros ⁽⁸⁾, quienes reportaron una SLE a 5 años del 71,0 % frente al 50,3 % en cirugía abierta ($p=0,01$; HR 2.61, IC95 % 1,57-4,42). Neki y otros ⁽⁵⁾ también observaron mejores resultados en pacientes con estadio III ($p=0,003$).

La morbilidad posoperatoria temprana fue menor en la cirugía mínimamente invasiva, especialmente en cuanto a complicaciones generales (7,1% vs. 44,8 %, $p=0,016$) y tasa de reintervenciones (2,9 % vs. 12,2 %, $p=0,040$). ^(19,20) La incidencia de infección del sitio quirúrgico (ISQ) fue significativamente más baja en cirugía mínimamente invasiva (1,2 %-10,4 %) comparada con cirugía abierta (10,9 %-44,8 %). ⁽¹⁹⁻²³⁾ Aunque la tasa de fuga anastomótica (FA) fue menor en técnicas mínimamente invasivas, esta diferencia no alcanzó significancia estadística. ^(20,21,23)

Respecto a la adecuación oncológica, ambas técnicas tuvieron tasas equivalentes de resección R0 y recuento ganglionar adecuado (≥ 12 ganglios). ⁽²⁴⁻²⁶⁾ La tasa de recurrencia local a 5 años y la recurrencia a distancia también fueron similares entre cirugía mínimamente invasiva y cirugía abierta, con tasas equivalentes reportadas en distintos estudios. ^(24,27-30)

En términos de costo-efectividad, la cirugía mínimamente invasiva mostró ventajas significativas, así como menor estancia hospitalaria (7,8 vs. 14 días, $p<0,05$) y menor necesidad de ingresos o estancia en UCI. ⁽³¹⁻³³⁾ Adicionalmente, el entrenamiento estructurado en cirugía robótica impactó positivamente en los resultados quirúrgicos y redujo la curva de aprendizaje, mejorando los tiempos operatorios y disminuyendo

Tabla 1. Resultados comparativos de cirugía mínimamente invasiva vs. abierta en cáncer colorrectal (estudios 2015–2025).

Autor / Año	Tipo de estudio	N (CMI/CA)	Supervivencia global (OS)	Supervivencia libre de enfermedad (DFS)	Morbimortalidad (≤ 30 días)	Fuga anastomótica (FA)	Infección del sitio quirúrgico (ISQ)
Stevenson y otros ⁽¹¹⁾ (2019)	ECA	450 (225/225)	2 años: 94 % vs 93 %; DNS	2 años: 80 % vs 82 %, HR=1,17; DNS	Morbimortalidad DNS	NR	NR
Tan y otros ⁽³⁹⁾ (2018)	OBS	11,269 (3,236/8,033)	1 año: 97,2 % vs 95,3 %, HR=0,82; DS	HR=0,92 [0,76-1,11]; DNS	Mortalidad: 0,44 % vs 0,91%; DNS	NR	ISQ menor CMI (6,2 % vs 8,8 %); DS
Ustuner y otros ⁽²⁰⁾ (2022)	OBS	142 (68/74)	NR	DNS	Mortalidad: 1,5 % vs 4,2 %, DNS; Morbilidad ↓ CMI (2,9 % vs 12,2 %), DS	FA ↓ CMI (0% vs 4,3 %), DNS	ISQ ↓ CMI (7,4 % vs 16,2 %), DNS
Shin y otros ⁽⁴⁰⁾ (2021)	OBS	313 (166/147)	5 años: DNS	5 años: 64,2 % vs 75,2 %; DNS	Morbimortalidad DNS	FA DNS	ISQ DNS
Okada y otros ⁽²²⁾ (2021)	OBS	1,408 (647/761)	NR	NR	Morbilidad ↓ CMI (9,3 % vs 40 %), DS	FA ↓ CMI (1,7 % vs 6,1%); DS	ISQ ↓ CMI (3,4 % vs 40 %); DS
An y otros ⁽²³⁾ (2020)	OBS	2,751 (2,272/479)	NR	NR	Morbimortalidad DNS	FA DNS	ISQ DNS
Fleshman y otros ⁽²⁹⁾ (2019)	ECA	462 (240/222)	NR	2 años: 79,5 % vs 83,2 %; DNS	NR	NR	NR
Chi y otros ⁽²⁸⁾ (2024)	ECA	1,039 (685/354)	5 años: 84,6 % vs 86,6 %, DNS	5 años: 76,4 % vs 75,6 %; DNS	NR	NR	NR
Cui y otros ⁽⁴¹⁾ (2023)	OBS	107 (53/54)	NR	NR	Morbilidad ↓ CMI (3,8 % vs 14,8 %), DS; Mortalidad: 0%	FA DNS	ISQ ↓ CMI, DS
Ramakrishn	OBS	829 (520)	NR	NR	Morbilidad ↓	NR	NR

an ⁽³²⁾ y otros (2025)		CMI/309 CA)				CMI (RAP 13,6 %, LAP 19,9 %) vs CA (36,5 %), DS; Mortalidad DNS		
Singh y otros ⁽³⁴⁾ (2021)	OBS	70 (30 robot/40 LAP)	NR	NR		Morbimortalidad (robot 24,4 % vs LAP 36,3 %); DNS	NR	NR
Shu y otros ⁽³⁵⁾ (2023)	OBS	150 (75/75)	NR	NR		Morbilidad ↓ CMI (6,7 % vs 22,7 %), DS; Mortalidad: 0%	NR	NR
Thomas y otros ⁽³⁷⁾ (2020)	OBS	90 (30 robot/60 LAP)	NR	NR		Morbimortalidad (robot 16,6 % vs LAP 23,3 %), DNS	FA (robot 5.3% vs LAP 3,7 %), DNS	NR
Corrigan y otros ⁽³⁶⁾ (2018)	ECA	471 (237 robot/234 LAP)	NR	NR		Conversión abierta (robot 8,1 % vs LAP 12,2 %); DNS	NR	NR

Leyenda y abreviaturas:

- **OS:** Supervivencia Global (del inglés, *Overall Survival*)
- **DFS:** Supervivencia Libre de Enfermedad (del inglés, *Disease-Free Survival*)
 - **FA:** Fuga Anastomótica
 - **ISQ:** Infección del Sitio Quirúrgico
 - **NR:** No Reportado
- **DS:** Diferencia Significativa (estadísticamente significativa)
- **DNS:** Diferencia No Significativa (estadísticamente no significativa)
 - ↓: disminución significativa
 - ↑: aumento significativo
- **ECA:** Ensayo Clínico Aleatorizado
- **OBS:** Estudio Observacional (del inglés, *Observational Study*)
 - **LAP:** cirugía laparoscópica
- **RAP:** cirugía robótica (del inglés, *Robotic-Assisted Procedures*)
 - **CMI:** cirugía mínimamente invasiva
 - **CA:** cirugía abierta

Supervivencia libre de enfermedad

La supervivencia libre de enfermedad (DFS, por sus siglas en inglés) es un indicador clave para evaluar la efectividad oncológica a largo plazo de los abordajes quirúrgicos en el tratamiento del cáncer colorrectal. Esta se define como el período transcurrido desde la cirugía inicial hasta la recurrencia del cáncer o la muerte del paciente por cualquier causa.

En un análisis conjunto de diferentes estudios (Forest Plot, figura 2), se compararon las tasas de DFS entre la cirugía laparoscópica y la cirugía abierta para cáncer colorrectal en estadios II-III. Los resultados muestran una tendencia hacia resultados equivalentes entre ambas técnicas. La razón de riesgo global fue de 0,96 con un intervalo de confianza al 95 % (IC95 %) entre 0,87 y 1,05, indicando que no existen diferencias significativas entre ambas técnicas en términos de DFS.

Al evaluar cada estudio individualmente, la mayoría mostró resultados favorables para la cirugía laparoscópica, aunque en general los intervalos de confianza atravesaron el valor nulo, sugiriendo ausencia de diferencias significativas. El estudio de Gunka y colaboradores⁽²⁷⁾ destacó una ventaja significativa en la cirugía laparoscópica (HR: 0,65, IC95 %: 0,440,97). Otros estudios, como Fleshman y su equipo⁽²⁹⁾ y Jayne y colaboradores, presentaron una tendencia a favor de la cirugía abierta, pero sin significancia estadística (HR: 1,17 y 1,05, respectivamente, con IC95 % cruzando la línea de no efecto).

La heterogeneidad entre los estudios fue baja ($I^2 = 0,0$ %), lo que sugiere que los resultados de los diferentes estudios son consistentes y comparables entre sí.

En resumen, este análisis muestra que la cirugía laparoscópica es al menos equivalente a la cirugía abierta en términos de supervivencia libre de enfermedad a largo plazo en pacientes con cáncer colorrectal estadio II y III. Estos resultados

apoyan la utilización del abordaje laparoscópico como alternativa segura y eficaz a la cirugía abierta en cáncer colorrectal avanzado.

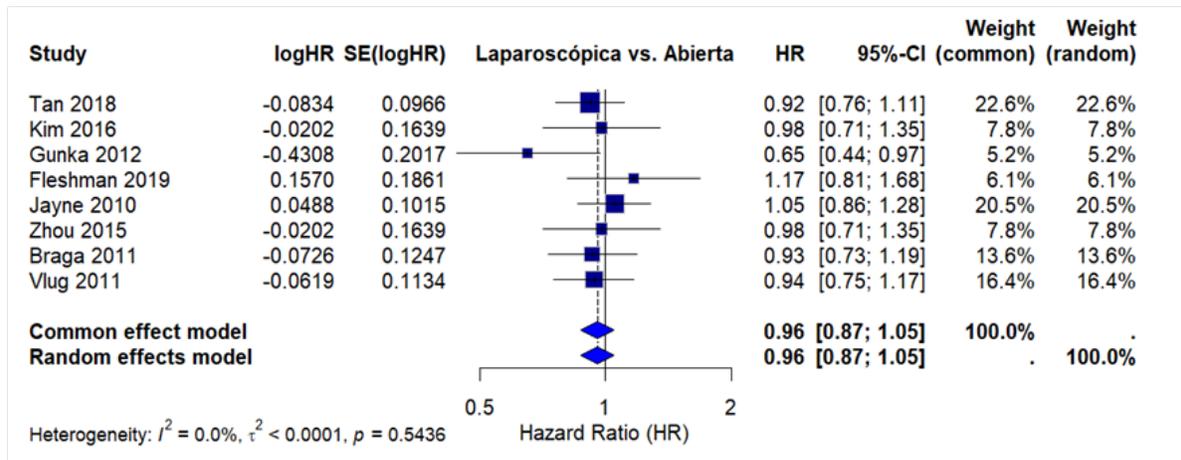


Fig. 2. Forest Plot que compara la supervivencia libre de enfermedad (DFS) entre cirugía laparoscópica y cirugía abierta en cáncer colorrectal (estadios II-III).

Supervivencia global

Al analizar la supervivencia global (OS, por sus siglas en inglés) mediante un metaanálisis (Forest Plot, figura 3), se observó que la cirugía mínimamente invasiva (laparoscópica o robótica) mostró resultados equivalentes a la cirugía abierta en pacientes con cáncer colorrectal. En el análisis conjunto de los estudios, la razón de riesgo global fue de 0,99 con un intervalo de confianza del 95 % (IC95 %) entre 0,90 y 1,10, indicando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas.

Al examinar cada estudio individualmente, la mayoría no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas, con HR cercanas al valor nulo de 1. Algunos estudios, como los realizados por Braga y colaboradores ⁽⁴²⁾, Chi y su equipo ⁽²⁸⁾, Zhou y otros autores ⁽³⁰⁾, Fleshman y colaboradores ⁽²⁹⁾ y Stevenson y su equipo de investigadores ⁽¹¹⁾ reportaron resultados comparables en términos de OS

con intervalos de confianza que cruzaron la línea del valor nulo, indicando la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas. Sin embargo, Tan y colaboradores ⁽³⁹⁾ mostraron un resultado favorable a la cirugía mínimamente invasiva, con una diferencia estadísticamente significativa (HR: 0,83; IC95 %: 0,71-0,97; p=0,021).

La heterogeneidad entre los estudios fue baja ($I^2 = 0,0\%$), sugiriendo que los resultados de los estudios incluidos son consistentes y comparables entre sí.

En resumen, los datos combinados presentados en este análisis demuestran que la cirugía mínimamente invasiva para cáncer colorrectal presenta resultados oncológicos a largo plazo equivalentes y, en algunos casos, ligeramente favorables a la cirugía abierta en términos de supervivencia global. Esto confirma que la cirugía mínimamente invasiva es segura y efectiva desde un punto de vista oncológico en el tratamiento del cáncer colorrectal.

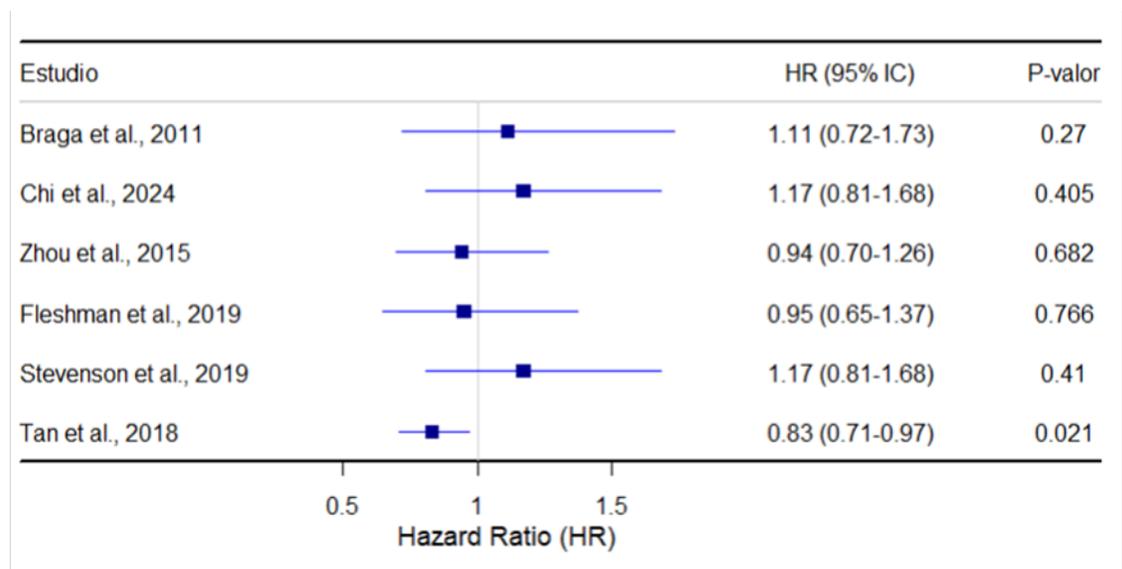


Fig. 3. Forest Plot de supervivencia global a 5 años: cirugía mínimamente invasiva vs. cirugía abierta en cáncer colorrectal.

Discusión

La presente revisión sistemática y metaanálisis tuvo como objetivo comparar los resultados clínicos y oncológicos de la cirugía mínimamente invasiva (laparoscópica o robótica) con la cirugía abierta convencional en pacientes con cáncer colorrectal. Los resultados obtenidos indican que ambas técnicas tienen resultados comparables en términos de supervivencia global, supervivencia libre de enfermedad, tasas de recurrencia tumoral y calidad oncológica de la resección, lo que coincide con estudios previos como los realizados por Stevenson y colaboradores ⁽¹¹⁾ en el ensayo COLOR II y Fleshman y otros autores ⁽²⁹⁾ en el ensayo ACOSOG Z6051.

La literatura revisada demostró que la cirugía mínimamente invasiva está asociada con beneficios clínicos significativos, incluyendo una reducción en la morbilidad posoperatoria temprana, en particular complicaciones generales y reoperaciones, según lo reportado por Prakash y colaboradores. ⁽³⁸⁾ La incidencia de infección del sitio quirúrgico también fue significativamente menor en el grupo sometido a cirugía mínimamente invasiva en comparación con la cirugía abierta convencional, como señalaron Koh y colaboradores. ⁽⁴³⁾ Aunque la tasa de fuga anastomótica fue menor en el grupo de cirugía mínimamente invasiva, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, de acuerdo con los hallazgos de Fretland y su equipo de investigadores. ⁽³¹⁾

En términos de calidad de la resección, ambas técnicas mostraron tasas equivalentes de resección R0 y número adecuado de ganglios linfáticos recuperados, resultados que se asemejan a los reportados por Gunka y colaboradores ⁽²⁷⁾ y Chi y su grupo de autores. ⁽²⁸⁾ Estos hallazgos sugieren que la cirugía mínimamente invasiva ofrece resultados oncológicos adecuados y equiparables a la cirugía abierta,

en términos de recurrencia local y a distancia a largo plazo, lo que está en línea con otros estudios recientes y ensayos clínicos aleatorizados como COLOR II, ⁽¹¹⁾ CLASICC ⁽²¹⁾ y ROLARR. ⁽³⁶⁾

Cabe destacar que la cirugía robótica, aunque mostró un mayor tiempo quirúrgico, presentó menos pérdida sanguínea intraoperatoria y complicaciones intraoperatorias y posoperatorias en comparación con la cirugía laparoscópica convencional, especialmente cuando fue realizada por cirujanos con experiencia laparoscópica previa, tal como informaron Singh y colaboradores, ⁽³⁴⁾ así como Shu y su equipo. ⁽³⁵⁾ Estos resultados sugieren que la implementación de programas de entrenamiento estructurados en cirugía robótica puede ayudar a superar las dificultades técnicas iniciales y mejorar los resultados quirúrgicos.

Conclusiones

La cirugía mínimamente invasiva para cáncer colorrectal, ya sea mediante abordaje laparoscópico o robótico, ha demostrado ser comparable e incluso ligeramente superior a la cirugía abierta convencional en términos de resultados clínicos y oncológicos. En términos de supervivencia global y supervivencia libre de enfermedad, ambas técnicas quirúrgicas mostraron resultados equivalentes, indicando que la cirugía mínimamente invasiva no compromete la seguridad oncológica a largo plazo.

Se observó una ventaja significativa en la cirugía mínimamente invasiva respecto a la cirugía abierta en relación con la reducción de complicaciones posoperatorias tempranas, especialmente en términos de infecciones del sitio quirúrgico y necesidad de reoperaciones. Además, se identificó una disminución significativa en el tiempo de hospitalización y una recuperación funcional más rápida en pacientes sometidos a cirugía mínimamente invasiva.

En cuanto a la calidad oncológica de la resección, ambas técnicas quirúrgicas presentaron tasas similares de márgenes negativos (R0) y número de ganglios linfáticos adecuados. No se observaron diferencias significativas en la recurrencia local ni a distancia entre ambos abordajes quirúrgicos.

La cirugía robótica, aunque requiere más tiempo operatorio, mostró menor pérdida sanguínea y menor incidencia de complicaciones en comparación con la cirugía laparoscópica convencional. Este resultado sugiere la importancia de implementar programas de formación estructurados en cirugía robótica para mejorar la curva de aprendizaje y maximizar los beneficios clínicos.

En conclusión, los resultados obtenidos en esta revisión sugieren que la cirugía mínimamente invasiva para cáncer colorrectal es una opción segura y efectiva, con beneficios clínicos adicionales respecto a la cirugía abierta, especialmente en términos de menor morbilidad postoperatoria y recuperación más rápida, sin comprometer los resultados oncológicos a largo plazo. No obstante, es necesario realizar estudios adicionales con mayor seguimiento para consolidar estos hallazgos.

Referencias bibliográficas

1. Lilley R, Chan E, Ng N, Orr A, Szostok M, Yeh GTT, et al. Recurrence Kinetics after Laparoscopic Versus Open Surgery in Colon Cancer. A Meta-Analysis. J Clin Med. 15 de septiembre de 2021;10(18):4163. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm10184163>
2. Veenhof AAFA, Sietses C, von Blomberg BME, van Hoogstraten IMW, vd Pas MHGM, Meijerink WJHJ, et al. The surgical stress response and postoperative immune function after laparoscopic or conventional total mesorectal excision in

rectal cancer: a randomized trial. *Int J Colorectal Dis.* 5 de enero de 2011;26(1):53–

9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00384-010-1056-9>

3. Vlug MS, Wind J, Hollmann MW, Ubbink DT, Cense HA, Engel AF, et al.

Laparoscopy in Combination with Fast Track Multimodal Management is the Best Perioperative Strategy in Patients Undergoing Colonic Surgery. *Ann Surg.* diciembre de 2011;254(6):868–75. Disponible en:

<https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31821fd1ce>

4. Ihnát P, Martínek L, Mitták M, Vávra P, Ihnát Rudinská L, Zonča P. Quality of Life after Laparoscopic and Open Resection of Colorectal Cancer. *Dig Surg.*

2014;31(3):161–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000363415>

5. Neki K, Eto K, Kosuge M, Ohkuma M, Noaki R, Hashizume R, Sasaki S, Shirai Y, Yanaga K. Comparison of Postoperative Outcomes Between Laparoscopic and Open Surgery for Colorectal Cancer. *Anticancer Res.* 2017 Sep;37(9):5173-5177. doi:

<https://doi.org/10.21873/anticancer.11939>

6. Martinez AB, Ramirez JM, Calvo B, Gracia JA, Guilén J, Longás J. Effect of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols on the immune response in open vs laparoscopic colorectal surgery. *Clin Nutr ESPEN.* abril de 2016;12:e34–5.

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2016.02.017>

7. Li S, Jiang F, Tu J, Zheng X. Long-Term Oncologic Outcomes of Laparoscopic versus Open Surgery for Middle and Lower Rectal Cancer. *PLoS One.* 3 de

septiembre de 2015;10(9):e0135884. Disponible en:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135884>

8. Westerholm J, Garcia-Osogobio S, Farrokhyar F, Cadeddu M, Anvari M. Midterm Outcomes of Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer. *Surg Innov.* 16 de marzo de

2012;19(1):81–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1553350611415868>

9. Veenhof AAFA, Vlug MS, van der Pas MHGM, Sietses C, van der Peet DL, de

Lange-de Klerk ESM, et al. Surgical Stress Response and Postoperative Immune Function After Laparoscopy or Open Surgery With Fast Track or Standard Perioperative Care. *Ann Surg.* febrero de 2012;255(2):216–21. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31824336e2>

10. Ng SSM. Quality of life after laparoscopic vs open sphincter-preserving resection for rectal cancer. *World J Gastroenterol.* 2013;19(29):4764. Disponible en: <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i29.4764>

11. Stevenson ARL, Solomon MJ, Brown CSB, Lumley JW, Hewett P, Clouston AD, et al. Disease-free Survival and Local Recurrence After Laparoscopic-assisted Resection or Open Resection for Rectal Cancer. *Ann Surg.* abril de 2019;269(4):596–602. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003021>

12. Shaikh I, Boshnaq M, Iqbal N, Mangam S, Tsavellas G. Laparoscopic approach and patient length of stay in elective colorectal surgery without an enhanced recovery programme. *ANZ J Surg.* 25 de julio de 2014;84(7–8):502–3. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ans.12547>

13. Xu J, Wei Y, Ren L, Feng Q, Chen J, Zhu D, et al. Robot-assisted vs laparoscopic vs open abdominoperineal resections for low rectal cancer: Short-term outcomes of a single-center prospective randomized controlled trial. *Annals of Oncology.* septiembre de 2017;28 :v161–2. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/annonc/mdx393.009>

14. Nonaka T, Fukuda A, Maekawa K, Nagayoshi S, Tokunaga T, Takatsuki M, et al. Clinical and Oncological Outcomes of Laparoscopic Versus Open Surgery for Advanced Rectal Cancer. *Anticancer Res.* 12 de octubre de 2016;36(10):5419–24. Disponible en: <https://doi.org/10.21873/ANTICANRES.11119>

15. Bos ACRK, van Erning FN, van Gestel YRBM, Creemers GJM, Punt CJA, van Oijen

- MGH, et al. Timing of adjuvant chemotherapy and its relation to survival among patients with stage III colon cancer. *Eur J Cancer*. noviembre de 2015;51(17):2553–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2015.08.016>
16. Sandberg SJ, Park JM, Tasselius VA, Angenete E. Bowel Dysfunction After Colon Cancer Surgery: A Prospective, Longitudinal, Multicenter Study. *Dis Colon Rectum*. 20 de octubre de 2024;67(10):1322–31. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000003358>
17. Panteleimonitis S, Ahmed J, Ramachandra M, Farooq M, Harper M, Parvaiz A. Urogenital function in robotic vs laparoscopic rectal cancer surgery: a comparative study. *Int J Colorectal Dis*. 21 de febrero de 2017;32(2):241–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00384-016-2682-7>
18. Haddaway NR, Page MJ, Pritchard CC, McGuinness LA. *PRISMA2020*: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*. 27 de junio de 2022;18(2). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
19. Gorgun E, Yazici P, Onder A, Benlice C, Yigitbas H, Kahramangil B, et al. Laparoscopic versus open 1-stage resection of synchronous liver metastases and primary colorectal cancer. *Gland Surg*. agosto de 2017;6(4):324–9. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/gs.2017.03.10>
20. Mehmet Akif Ustuner AD, AS. Laparoscopic versus Open Surgery in Colorectal Cancer: Is Laparoscopy Safe Enough? *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 1 de septiembre de 2022;32(09):1170–4. Disponible en: <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2022.09.1170>
21. Jayne DG, Thorpe HC, Copeland J, Quirke P, Brown JM, Guillou PJ. Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically

assisted *versus* open surgery for colorectal cancer. British Journal of Surgery. 13 de julio de 2010;97(11):1638–45. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/bjs.7160>

22. OKADA M, KAWAI K, SASAKI K, NOZAWA H, KANEKO M, MURONO K, et al. Intervention Strategies to Reduce Surgical Site Infection Rates in Patients Undergoing Rectal Cancer Surgery. In Vivo (Brooklyn). 30 de diciembre de 2022;36(1):439–45. Disponible en: <https://doi.org/10.21873/invivo.12722>

23. An SH, Youn MK, Kim IY. Effect of laparoscopic surgery on the risk for surgical site infections in colorectal resection: results from the Health Insurance Review & Assessment Service Database. Ann Surg Treat Res. 2020;98(6):315. Disponible en: <https://doi.org/10.4174/astr.2020.98.6.315>

24. Kim IY, Kim BR, Choi EH, Kim YW. Short-term and oncologic outcomes of laparoscopic and open complete mesocolic excision and central ligation. International Journal of Surgery. marzo de 2016;27:151–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2016.02.001>

25. Park JS, Choi GS, Jun SH, Hasegawa S, Sakai Y. Laparoscopic Versus Open Intersphincteric Resection and Coloanal Anastomosis for Low Rectal Cancer. Ann Surg. diciembre de 2011;254(6):941–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318236c448>

26. Matsuda C, Adachi Y. Robotic surgery for colorectal cancer. Ann Gastroenterol Surg. el 25 de abril de 2017;1(1):75–75. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ags3.12007>

27. Gunka I, Dostalík J, Martinek L, Gunkova P, Mazur M, Vavra P. Long-Term Results of Laparoscopic Versus Open Surgery for Nonmetastatic Colorectal Cancer. Acta Chir Belg. 11 de enero de 2012;112(2):139–47. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00015458.2012.11680812>

28. Chi P, Jiang W, Su X, Xu J, Qiu H, Kang L, et al. Laparoscopic-assisted vs open

surgery for low rectal cancer: 5-year outcomes of the LASRE randomized clinical trial. *Journal of Clinical Oncology*. 1 de junio de 2024;42(16_suppl):e15630–e15630.

Disponible en: https://doi.org/10.1200/jco.2024.42.16_suppl.e15630

29. Fleshman J, Branda ME, Sargent DJ, Boller AM, George V V., Abbas MA, et al. Disease-free Survival and Local Recurrence for Laparoscopic Resection Compared With Open Resection of Stage II to III Rectal Cancer. *Ann Surg*. abril de 2019;269(4):589–95. Disponible en:

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003002>

30. Zhou ZX. Long-term oncologic outcomes of laparoscopic vs open surgery for stages II and III rectal cancer: A retrospective cohort study. *World J Gastroenterol*. 2015;21(18):5505. Disponible en: <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i18.5505>

31. Fretland ÅA, Dagenborg VJ, Bjørnelv GMW, Kazaryan AM, Kristiansen R, Fagerland MW, et al. Laparoscopic Versus Open Resection for Colorectal Liver Metastases. *Ann Surg*. febrero de 2018;267(2):199–207. Disponible en:

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002353>

32. Ramakrishnan AS, Kothari J, Dabas SK, Munnikrishnan V, Sudheer O V., Vishnoi JR, et al. Short-term clinical outcomes of open, laparoscopic, and robotic-assisted rectal resections: a multicenter real-world evidence study from Indian collaborative group on rectal resections (ICGRR). *J Robot Surg*. el 16 de mayo de 2025;19(1):222.

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11701-025-02375-5>

33. Yamamoto S, Inomata M, Katayama H, Mizusawa J, Etoh T, Konishi F, et al. Short-Term Surgical Outcomes From a Randomized Controlled Trial to Evaluate Laparoscopic and Open D3 Dissection for Stage II/III Colon Cancer. *Ann Surg*. julio de 2014;260(1):23–30. Disponible en:

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000499>

34. Singh S, Rea W, Nai S, Sollei T, Kukreja N, Wegstapel H. SP1.2.5 Robot-assisted

Colorectal Surgery: Short-term Outcome of First 70 cases at Different Time-intervals along the Learning Curve. *British Journal of Surgery*. 27 de octubre de 2021;108 (Supplement_7). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/bjs/znab361.016>

35. Shu D, Cai Z, Yin X, Zheng M, Li J, Yang X, et al. Structured training curricula for robotic colorectal surgery in China: does laparoscopic experience affect training effects? *J Gastrointest Oncol*. febrero de 2023;14(1):198–205. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/jgo-22-1193>

36. Corrigan N, Marshall H, Croft J, Copeland J, Jayne D, Brown J. Exploring and adjusting for potential learning effects in ROLARR: a randomised controlled trial comparing robotic-assisted vs. standard laparoscopic surgery for rectal cancer resection. *Trials*. 27 de diciembre de 2018;19(1):339. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2726-0>

37. Thomas A, Altaf K, Sochorova D, Gur U, Parvaiz A, Ahmed S. Effective implementation and adaptation of structured robotic colorectal programme in a busy tertiary unit. *J Robot Surg*. 3 de octubre de 2021;15(5):731–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01169-1>

38. Prakash K, Kamalesh N, Pramil K, Vipin I, Sylesh A, Jacob M. Does case selection and outcome following laparoscopic colorectal resection change after initial learning curve? Analysis of 235 consecutive elective laparoscopic colorectal resections. *J Minim Access Surg*. 2013;9(3):99. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0972-9941.115366>

39. Tan ECH, Yang MC, Chen CC. Effects of laparoscopic surgery on survival, quality of care and utilization in patients with colon cancer: a population-based study. *Curr Med Res Opin*. 2 de septiembre de 2018;34(9):1663–71. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/03007995.2018.1484713>

40. Shin J kyong, Kim HC, Lee WY, Yun SH, Cho YB, Huh JW, et al. Minimally invasive

versus open intersphincteric resection of low rectal cancer regardless of neoadjuvant chemoradiotherapy: long-term oncologic outcomes. Sci Rep. 26 de mayo de 2021;11(1):11001. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90215-5>

41. Cui Q, Li L, Hu Y, Wang F, Zhang C, Li C. Effects of stress response induced by laparoscopic colectomy and laparotomy on TLR-mediated innate immune responses in colon cancer patients. Oncologie. 25 de mayo de 2023;25(3):309–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/oncologie-2022-1012>

42. Braga M. Long-term outcomes after laparoscopic colectomy. World J Gastrointest Oncol. 2011;3(3):10. Disponible en: <https://doi.org/10.4251/wjgo.v3.i3.43>

43. Koh FH, Tan KK, Tsang CB, Koh DC. Laparoscopic Versus an Open Colectomy in an Emergency Setting: A Case-Controlled Study. Ann Coloproctol. 2013;29(1):12. Disponible en: <https://doi.org/10.3393/ac.2013.29.1.12>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

No se recibió patrocinio de ninguna otra fuente para llevar a cabo este estudio.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores, María Doménica Parrales Paredes, Pamela María Jiménez Martillo, Richard Gabriel Loor Marchan

Curación de datos: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores

Análisis formal: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores, María Doménica Parrales Paredes, Pamela María Jiménez Martillo, Richard Gabriel Loor Marchan

Adquisición de fondos: no

Investigación: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores, María Doménica Parrales Paredes, Pamela María Jiménez Martillo, Richard Gabriel Loor Marchan

Metodología: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores

Administración del proyecto: Keyla Stéfanny Quinde Suárez

Recursos y software: no

Supervisión: María Doménica Parrales Paredes, Pamela María Jiménez Martillo

Validación: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores, María Doménica Parrales Paredes, Pamela María Jiménez Martillo, Richard Gabriel Loor Marchan

Visualización: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores, María Doménica Parrales Paredes, Pamela María Jiménez Martillo, Richard Gabriel Loor Marchan

Redacción borrador original: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores

Revisión y edición: Keyla Stéfanny Quinde Suárez, Sharon Dayana Murillo Flores