

Microbioma intestinal y resultados quirúrgicos: desde las complicaciones infecciosas hasta la recuperación ERAS-orientada

Gut microbiome and surgical outcomes: from infectious complications to ERAS-oriented recovery

Jenny Elizabeth Valente Morocho¹

E-mail: jeyelizab30@gmail.com

ORCID: 0009-0003-6092-335X

Luis Ramón Ramírez Verdezoto²

E-mail: xramon@2000gmail.com

ORCID: 0009-0002-6383-1031

Kevin Antonio Pérez Vaca¹

E-mail: perezvacakevin@yahoo.com

ORCID: 0009-0001-0064-9868

Pamela Noemí Baño Suarez³

E-mail: pamelasuarez684@gmail.com

ORCID: 0009-0008-8419-2500

Cristian Izael Guachi Moposita¹

E-mail: guachicristian11@gmail.com

ORCID: 0009-0009-5871-5643

¹Investigador independiente. Ecuador.

²Hospital General Riobamba, IESS. Ecuador.

³Ministerio de Salud Pública Riobamba. Ecuador.

Forma de citación en APA, séptima edición.

Valente, J. E., Ramírez, L. R., Pérez, K. A., Baño, P. M., Guachi, C. I. (2026). Microbioma intestinal y resultados quirúrgicos: desde las complicaciones infecciosas hasta la recuperación ERAS-orientada. *Revista Nova Praxis*, 2 (1), 1-13.

Fecha de presentación: 15/10/2025

Fecha de aceptación: 03/12/2025

Fecha de publicación: 22/01/2026

RESUMEN

Introducción: El microbioma intestinal y su impacto quirúrgico es un área joven en la investigación, siendo bastante novedoso su influencia en el riesgo de complicaciones infecciosas y en la recuperación en general. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura para caracterizar la influencia del microbioma intestinal en los resultados quirúrgicos, abordando aspectos como las complicaciones infecciosas y la recuperación ERAS-orientada. **Resultados:** Se consultaron 40 bibliografías en los idiomas español e inglés; mismas que se encontraron en bases de datos relevantes. **Discusión:** El microbioma intestinal tiene un papel fundamental como predictor y modulador de la recuperación quirúrgica, al existir perturbación de su ecosistema acontecen fenómenos como la traslocación bacteriana, la disminución de la resistencia a la colonización y la desregulación de la respuesta inmunológica innata que pueden entorpecer la recuperación y comportarse como factores de riesgo para la ocurrencia de infecciones y sepsis. Si bien todavía no se contemplan en los protocolos ERAS, las intervenciones como la dieta, la administración de probióticos, la optimización de la terapia antibiótica y el trasplante de materia fecal parecen ser opciones prometedoras. **Conclusiones:** La disbiosis intestinal y su relación con las complicaciones infecciosas posoperatorias está cada vez más patentada en la literatura científica actual. Las intervenciones perioperatorias dirigidas a la preservación de la integridad y variedad del microbioma intestinal, si bien todavía requieren de mayores estudios que consoliden su estandarización, podrán ser aplicadas en el futuro como parte de los protocolos ERAS para optimizar los resultados quirúrgicos.

Palabras clave: microbioma intestinal, resultados quirúrgicos, protocolos ERAS, complicaciones infecciosas.

ABSTRACT

Introduction: The gut microbiome and its impact on surgery is a relatively new area of research, with its influence on the risk of infectious complications and overall recovery being a relatively recent discovery. **Methodology:** A literature review was conducted to characterize the influence of the gut

microbiome on surgical outcomes, addressing aspects such as infectious complications and ERAS-oriented recovery. Results: Forty bibliographies in Spanish and English were consulted; these were found in relevant databases. Discussion: The gut microbiome plays a fundamental role as a predictor and modulator of surgical recovery. Disruption of its ecosystem can lead to phenomena such as bacterial translocation, decreased resistance to colonization, and dysregulation of the innate immune response, which can hinder recovery and act as risk factors for infections and sepsis. Although not yet included in ERAS protocols, interventions such as diet, probiotic administration, optimization of antibiotic therapy, and fecal microbiota transplantation appear to be promising options. Conclusions: Intestinal dysbiosis and its relationship with postoperative infectious complications are increasingly documented in the current scientific literature. Perioperative interventions aimed at preserving the integrity and diversity of the gut microbiome, while still requiring further studies to consolidate their standardization, could be applied in the future as part of ERAS protocols to optimize surgical outcomes.

Keywords: gut microbiome, surgical outcomes, ERAS protocols, infectious complications.

INTRODUCCIÓN

El avance imperioso tanto del conocimiento científico, como de las tecnologías y la inteligencia artificial está llevando a nuevos horizontes nunca pensados en el terreno de la cirugía, siendo posible la realización de nuevas técnicas y abordajes cada vez menos invasivos que faciliten la resolución de patologías de maneras cada vez más eficientes. No obstante, la infección del sitio quirúrgico (ISQ) así como las complicaciones infecciosas relacionadas con la colocación de implantes y/o elementos protésicos, continúan siendo eventos adversos frecuentes en la práctica quirúrgica desde tiempos inmemorables. Alrededor del 3 % de las cirugías realizadas en todo el mundo presentan incidencia de ISQ, siendo la ocurrencia de esta mucho mayor en países con bajos y medianos ingresos, donde asciende hasta aproximadamente el 11 % de acuerdo con algunas investigaciones epidemiológicas. Por otro lado, algunos estudios realizados en Europa señalan que las cirugías colorrectales presentan ISQ en cerca del 9 % de los casos (Mengistu et al., 2023).

Estas complicaciones representan un incremento significativo tanto de la morbilidad como del tiempo de estancia hospitalaria, la tasa de reintervención y el costo general de la atención en salud, por lo que su abordaje y prevención continúan siendo temas recurrentes en la palestra de la investigación quirúrgica. En este sentido, la idea de que de alguna forma el microbioma intestinal puede ser un factor determinante en el riesgo de desarrollar complicaciones posoperatorias ha sido bastante analizada y estudiada durante la última década. Existen múltiples investigaciones que evidencian que muchas de las infecciones superficiales y/o profundas desarrolladas en los sitios quirúrgicos provienen de especies bacterianas endógenas que ya habitaban en el organismo del paciente, siendo llamadas actualmente como “enterosignaturas”, lo cual sugiere que la composición y la dinámica existente en el marco del microbioma intestinal preoperatorio debería ser también un tema de interés, prevención y control (Long et al., 2024; Zwicky et al., 2025).

Continuando con la idea anterior, parece que la composición del microbioma también es capaz de influir en el desarrollo de infecciones de elementos protésicos, siendo de las principales causas de rechazo y fallo de cirugías como la artroplastia, con incidencias cercanas al 3 % y posteriores eventos relacionados con la mortalidad y el reingreso de los pacientes. El manejo terapéutico de dicha complicación es bastante engorroso y costoso para los sistemas de salud, por lo que sería útil analizar las posibilidades preventivas que existan, de manera que se pueda preparar de una mejor forma el terreno de la microbiota intestinal para mejorar los resultados. Sobre esto se plantea en la actualidad estrategias como la descolonización, el cambio en la profilaxis antibiótica y el uso de probióticos (Aftab et al., 2025).

En este sentido, la integración de áreas del conocimiento médico, como el funcionamiento del microbioma intestinal y los protocolos actuales de manejo pre y posquirúrgico de pacientes, como los protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) pudieran explorarse en aras de disminuir la incidencia de las complicaciones infecciosas anteriormente mencionadas, ya que dichos algoritmos han demostrado reducir la estancia hospitalaria, la incidencia de eventos adversos, la necesidad de cobertura antibiótica, el tiempo de recuperación y otros parámetros de interés. Al tener la posibilidad de incorporar también la evaluación del estado de salud microbiano del paciente para potenciar los beneficios de la evidencia científica y reducir la tasa de complicaciones infecciosas se abre un nuevo horizonte de posibilidades, siendo un tema relativamente joven y de alto potencial investigativo y práctico (Blumenthal et al., 2024; Sauro et al., 2024).

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura actualizada con el objetivo de caracterizar la influencia del microbioma intestinal en los resultados quirúrgicos, abordando aspectos como la ocurrencia de complicaciones infecciosas como la recuperación ERAS-orientada. Fueron sintetizadas las ideas teóricas y prácticas más importantes y novedosas encontradas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se consultaron 40 bibliografías en los idiomas español e inglés; mismas que se encontraron en bases de datos relevantes como PubMed, Elsevier, Springer, Oxford Academy, Frontiers, Wiley Library, Google Scholar y otras. Para la búsqueda de información fueron empleados descriptores en inglés como: “gut microbiome”, “surgical site infection”, “prosthetic material infection” y “Enhanced Recovery After Surgery” prefiriendo investigaciones que fueron publicadas en los últimos 5 años.

Microbioma intestinal y su papel como predictor y modulador de complicaciones quirúrgicas

El microbioma intestinal no es más que un grupo dinámico de bacterias, virus, hongos y sus genes que colonizan de manera fisiológica el tracto gastrointestinal del ser humano. En la actualidad se les considera como un ecosistema complejo y con relaciones bien marcadas entre especies que tienen como finalidad la búsqueda del equilibrio mediante el sostén de una simbiosis, por lo que las nuevas definiciones lo catalogan como un órgano microbiano, con una amplia variedad taxonómica y grandes diferencias individuales definidas por factores influyentes como la dieta, la edad biológica, los hábitos, el medio ambiente, la ingestión de fármacos, la exposición a sustancias, entre otros. De esta forma, se puede plantear que el microbioma intestinal constituye un elemento bastante individualizado, siendo necesaria aún la definición de lo que se consideraría como “saludable” en este marco, puesto que la mera presencia o ausencia de microorganismos no refleja la funcionalidad de este complejo sistema (Huang et al., 2022; Hul et al., 2024).

La funcionalidad del microbioma intestinal se basa en su capacidad reguladora de la actividad metabólica, inmunológica y/o estructural, ya que sintetiza algunos metabolitos como butirato, acetato y propionato, interviene en gran medida en la degradación y absorción de los nutrientes y fármacos, es regulador de la maduración y activación del sistema inmunológico de la mucosa intestinal y, por consiguiente, del sistémico, entre otras funciones. Los ácidos grasos de cadena corta antes mencionados, que se generan a partir de la degradación de la fibra dietética mediante la acción de bacterias anaeróbicas localizadas principalmente a nivel colónico, participan además en la nutrición y reforzamiento del epitelio a este nivel, tienen un papel en la señalización de los receptores acoplados a la proteína G e, incluso, pueden influenciar modulaciones a nivel epigenético mediante la inhibición de las enzimas histonas desacetilasas, lo cual explicaría su rol en la respuesta inmune y la inflamación de bajo grado (Kim, 2023; H. Liu et al., 2024).

Desde el punto de vista perioperatorio, la importancia del microbioma intestinal es planteada en la literatura actual mediante dos mecanismos fundamentales fisiológicos. El primero es el estado de dicho ecosistema antes, durante y después del acto quirúrgico, lo cual puede actuar como factor predisponente y/o predictor de posibles complicaciones como las infecciosas anteriormente mencionadas, teniendo un papel determinante, a su vez, en la recuperación. El segundo mecanismo se basa en la acción de las intervenciones realizadas en el paciente como parte del manejo perioperatorio, lo cual incluye la profilaxis antibiótica pautaada, el ayuno, la alimentación previa, el tipo de anestesia seleccionada y el acto quirúrgico en sí mismo, factores que en conjunto pueden generar disbiosis intestinal. En la práctica, estudios bastante recientes

afirman que la presencia de ciertas cepas bacterianas previo a una intervención quirúrgica se asocia a una mayor tasa de complicaciones (Serbanescu et al., 2025; Tsigalou et al., 2023).

Dicho lo anterior, la literatura médica reciente plantea que el microbioma intestinal se posiciona cada vez con mayor evidencia científica como uno de los predictores más fuertes de complicaciones posoperatorias, especialmente cuando se habla de cirugía del aparato digestivo. Los pacientes con disbiosis intestinal preoperatoria presentan mayor incidencia de complicaciones infecciosas relacionadas con la cirugía, incluyendo la sepsis abdominal y los problemas posteriores de cicatrización del sitio quirúrgico. Revisiones sistemáticas actuales plantean un mayor riesgo de dichas complicaciones en pacientes con disbiosis perioperatorias y que son sometidos a resecciones gastrointestinales, sugiriendo así que el perfil microbiológico podría plantearse como marcador de riesgo, identificando vulnerabilidades previas al acto quirúrgico (Krezalek et al., 2016; Zheng et al., 2023).

Continuando con la idea anterior, la microbiota intestinal se comporta a su vez como moduladora de la respuesta a la intervención quirúrgica, actuando sobre la reparación de los tejidos, la complejidad de las anastomosis intestinales si fuera el caso y la barrera formada por la mucosa de estos órganos tubulares en sentido general. Fisiológicamente, existen bacterias comensales que generan algunos metabolitos con acciones positivas, como los mencionados ácidos grasos de cadena corta, que estimulan la regeneración del epitelio, disminuyen la respuesta inflamatoria y, en sentido general, favorecen la cicatrización. No obstante, cuando existe disbiosis intestinal, esta disrupción inclina la balanza hacia la proliferación de patógenos como los *Enterococcus* y las *Pseudomonas* que producen enzimas lesivas para el colágeno, degradan los componentes de la matriz extracelular y entorpecen la integridad de la recuperación (Krezalek et al., 2016; Waitzberg, 2020).

Cuando a todo lo anterior se suma la influencia de factores perioperatorios como la dieta, el ayuno, la pauta de profilaxis antibiótica, la edad del paciente, la preparación para la cirugía y el propio estrés quirúrgico, la perturbación al equilibrio del ecosistema microbiológico será aún mayor, disminuyendo la flora comensal protectora y habiendo una mayor colonización por parte de las bacterias patógenas. Dicho desequilibrio sumado a la incapacidad de generar rápidamente el microbioma intestinal óptimo en el período posoperatorio temprano podrían ser respuestas a interrogantes no respondidas hasta el momento, como el por qué si se sigue todo un protocolo perioperatorio validado y con evidencia científica de sobra al pie de la letra se manifiestan aún complicaciones infecciosas inmediatas en algunos casos mientras que en otros no (Kohn et al., 2025; Waitzberg, 2020).

El entendimiento profundo de estos mecanismos podría ser de igual utilidad para la planificación de medidas de intervención que sirvan tanto de forma preventiva como terapéutica. Si bien no existen muchos estudios relacionados con estos temas particulares hasta el momento, algunos autores plantean la posibilidad de implementar probióticos, prebióticos o inclusive simbióticos en el perioperatorio, de manera que se garantice la integridad y rápida restauración de la flora comensal protectora. Asimismo, la literatura plantea que al garantizar un microbioma intestinal óptimo de cara a la cirugía, podría ser posible no solo la reducción de las complicaciones infecciosas, si no también la recuperación precoz de la función intestinal, la disminución de la incidencia de íleo paralítico y de la morbilidad en general (Lederer et al., 2017; Nichols et al., 2025).

Relación entre disbiosis preoperatoria, complicaciones infecciosas y recuperación

La evidencia disponible hasta el momento sobre la relación entre disbiosis perioperatoria y el riesgo de complicaciones infecciosas se basa fundamentalmente en estudios de series de casos y cohorte, donde se han relacionado la presencia de ciertas cepas microbianas predijeron una

mayor tasa de dichas complicaciones. Sugimoto et al. en su estudio multicéntrico, encontraron que los pacientes con alteraciones preoperatorias del microbioma intestinal presentaron una incidencia de complicaciones infecciosas posoperatorias cercana al 25 %, dentro de las cuales se incluyeron los abscesos intraabdominales y la ISQ. Estos autores además encontraron que la presencia de ciertos microorganismos en su población actuó como factor predictor independiente (Sugimoto et al., 2025).

En el terreno de la cirugía colorrectal, la asociación entre la disbiosis intestinal y la incidencia de dehiscencia de las suturas anastomóticas se encuentra bastante documentada en la literatura médica actual, fundamentalmente en estudios de tipo observacional y revisiones sistemáticas. Todo apunta a que existen determinados patrones como la sobrepoblación de cepas bacterianas productoras de enzimas degradativas como *Enterococcus*, *Pseudomonas* y *Bacteroides*, que se relacionan estadísticamente con una mayor tasa de fuga anastomótica. De la misma forma, los cultivos positivos para estos microorganismos realizados de manera intraoperatoria se asociaron con un mayor odds ratio para complicaciones infecciosas posoperatorias (Boatman et al., 2023; Kohn et al., 2025).

El estudio del microbioma y su influencia en los casos de infecciones de implantes y materiales protésicos es relativamente joven. No obstante, la evidencia ha traído a la luz mecanismos como la disrupción de la integridad de la barrera intestinal y la traslocación bacteriana, que pueden actuar como detonantes para la proliferación de cepas oportunistas patógenas que puedan luego colonizar el material colocado. Algunas investigaciones en biomarcadores como la zonulina y el sCD14, mismos que son indicadores de la permeabilidad del intestino, reflejan que existe asociación entre las alteraciones de estos y el riesgo incrementado para dichas complicaciones infecciosas. Aunque por fortuna la incidencia de estos eventos es relativamente baja, la fracción encontrada de infecciones protésicas podría tener una génesis en gran parte endógena y estar relacionada con el microbioma intestinal (Singlitico et al., 2025).

Viendo el problema desde otra perspectiva, algunas bibliografías aseguran que el estado del microbioma intestinal no se relaciona apenas con las complicaciones infecciosas posoperatorias, sino que también tiene la capacidad de influir en la recuperación. Se ha visto que las alteraciones microbianas se relacionan con el riesgo de presentar íleo paralítico posoperatorio, retardo en la tolerancia oral adecuada, mayor tiempo de hospitalización luego de los procedimientos y otras variables relevantes. Por tanto, el uso de probióticos, prebióticos y simbióticos, la reducción de las pautas de antibiótico profiláctico y la selección cautelosas de los pacientes que requieren preparación intestinal como medidas de intervención y prevención se están haciendo cada vez más populares a nivel global en aras de controlar o disminuir el impacto de la disbiosis de cara al quirófano, ya que los resultados evidenciados en metaanálisis y estudios de tipo ensayos clínicos controlados muestran resultados bastante positivos y de magnitud variable en función de sus metodologías (Oh, 2025; Paterson et al., 2025).

Mecanismos fisiopatológicos

Si bien el estudio del microbioma intestinal en el campo quirúrgico es un área de investigación relativamente nueva, ya se han explicado distintos mecanismos fisiopatológicos relacionados a este. Uno de ellos es la translocación bacteriana, mediante la cual los microorganismos en general y algunos de sus componentes, tales como los polisacáridos y los peptidoglicanos de la pared bacteriana, cruzarán la barrera de la mucosa intestinal y alcanzarán el tejido linfático a este nivel, pudiendo llegar a la circulación sistémica. En estados de adecuada homeostasis, la barrera del intestino limitaría significativamente la entrada de estos agentes, sin embargo, cuando existen condiciones de disbiosis es comprobado que la permeabilidad aumenta. Si a lo anterior se le suma el estrés orgánico de la cirugía, la exposición prolongada a antibióticos y otros fármacos como los opioides entre otras muchas variables, el riesgo de diseminación de estos

microorganismos será mayor, así como las posibilidades de desarrollar complicaciones infecciosas importantes como la sepsis o las infecciones en sitios profundos luego de la intervención. Si bien esta hipótesis se ha demostrado en modelos animales mayormente, ya existen algunos estudios en humanos que relatan que la mayor permeabilidad intestinal se relacionó a un mayor riesgo de este tipo de eventos adversos (Iacob et al., 2018).

Continuando con la idea anterior, la competencia y resistencia antimicrobianas también parecen ser variables influyentes en la fisiopatología. La microbiota intestinal que se encuentra en condiciones normales ejerce, entre sus múltiples funciones, la participación en disímiles mecanismos de defensa frente a patógenos, principalmente mediante la resistencia a la colonización y la competencia por espacio físico y nutrientes dentro del organismo, lo que hace que las mismas bacterias produzcan metabolitos como las bacteriocinas y modifiquen el pH local como mecanismo natural de inhibición de otros microorganismos. Al presentarse la disbiosis intestinal, son eliminadas o reducidas significativamente poblaciones de bacterias clave, facilitando así la colonización por gérmenes oportunistas, principalmente bacilos, lo cual aumenta el riesgo de complicaciones infecciosas posteriores, sepsis e infecciones nosocomiales importantes. Conjuntamente, el uso de antibióticos de manera prolongada puede generar conjuntos genéticos bacterianos que codifican la actividad de resistencia, haciendo aún más difícil el tratamiento y control de dichas infecciones (Khan et al., 2021; Shah et al., 2021).

El microbioma intestinal también presenta una gran influencia en la inmunidad perioperatoria, pues modula respuestas inmunes locales y sistémicas que afectan áreas como la maduración, activación y función de muchos componentes de las líneas naturales de defensa del organismo, fundamentalmente en el terreno de la inmunidad innata. Algunos elementos de la flora intestinal pueden estimular a las células dendríticas intestinales, regular la producción de moléculas como las citocinas y promover la secreción de inmunoglobulinas, fundamentalmente de tipo A, así como la migración de células T reguladoras, que tienen un papel muy importante en la regulación de la respuesta inflamatoria. Al perturbarse este equilibrio donde existe un balance entre las reacciones pro y antiinflamatorias, la respuesta inmunológica puede dejar de ser adaptativa y tornarse en un aliado más del problema inicial, incrementando la susceptibilidad hacia las infecciones oportunistas (Gadour et al., 2025; Wiertsema et al., 2021).

Finalmente, es necesario aclarar que los mecanismos abordados con anterioridad no ejercen su influencia de manera aislada, si no que trabajan en constante integración e interacción, de manera que al existir disrupciones en la barrera intestinal se hace más sencilla la translocación bacteriana, pudiendo pasar a otros fenómenos como la ineficiencia de mecanismos propios de defensa como la resistencia a la colonización, llevando a su vez a la activación de respuestas inmunitarias ineficientes y desadaptativas que como resultado final perjudiquen la recuperación posoperatoria y predispongan al desarrollo de complicaciones infecciosas tempranas. La disbiosis además reduce la cuantía de metabolitos protectores frente a los gérmenes patógenos, que además tienen cierta influencia como moduladores y señalizadores inmunológicos. Por tanto, abordando los mecanismos fisiopatológicos de manera integral, se evidencian que la disbiosis incrementa la vulnerabilidad del paciente de frente a la intervención quirúrgica (Chang, 2020; Iacob et al., 2018).

Relación del microbioma intestinal con resultados quirúrgicos

Como se ha venido detallando, el estado del microbioma intestinal guarda una relación bastante cercana con el riesgo de desarrollar infecciones posoperatorias, sea por las cepas existentes a nivel local o por los efectos sistémicos del mismo. La bibliografía apoya la idea de que, al existir el fenómeno de translocación bacteriana y el sobrecrecimiento de gérmenes oportunistas a raíz de la disbiosis, estos microorganismos pueden ser responsables también por las ISQ, redefiniendo la etiología de dicha complicación que antes se creía puramente exógena y se

controlaba con las adecuadas medidas de asepsia, antisepsia y profilaxis antibiótica, obviando la posibilidad de orígenes endógenos como recientemente se plantea (Agnes et al., 2021).

En el caso de las infecciones de materiales protésicos o injertos, la prevalencia global es bastante baja, manteniéndose en un margen del 2 % en el caso de artroplastias. Sin embargo, constituye una de las complicaciones más temidas y difíciles de tratar en el marco de la traumatología. Convencionalmente, el pensamiento crítico se basaba en la posibilidad de contaminación durante el acto quirúrgico, no obstante, las nuevas evidencias impactan al demostrar que la disbiosis intestinal se comporta como un factor de riesgo modificable para la infección protésica. La explicación se basa en los fenómenos de translocación bacteriana y de disfunción inmunitaria, lo cual predispone a los malos resultados de dichas técnicas quirúrgicas y, en algunas investigaciones de cohorte prospectivas, se ha logrado medir biomarcadores de permeabilidad intestinal tales como la zonulina y el sCD14, relacionándolos con dicho resultado adverso (Chisari et al., 2022; Singlítico et al., 2025).

Encaminando los hallazgos hacia los protocolos ERAS, la relación entre disbiosis intestinal y los resultados posoperatorios ya se reconoce como un factor clave en la recuperación funcional global. Dichas intervenciones persiguen la reducción del estrés quirúrgico mediante intervenciones basadas en evidencia científica, entre las cuales se mencionan la introducción de la tolerancia oral precoz, la mínima prescripción de antibióticos y opioides, la movilización y otras medidas que pueden influir en la composición del microbioma intestinal. Actualmente el tema de la introducción de probióticos, prebióticos y simbióticos se encuentra aún en debate, pero todo apunta a que con un poco más de estudios controlados será una de las nuevas incorporaciones a los protocolos ERAS, de manera que se garantice la estabilidad, resiliencia y diversidad del microbioma intestinal como medida protectora frente a cualquier procedimiento quirúrgico (Z. Liu et al., 2023; Paterson et al., 2025).

El microbioma intestinal no solo se comporta como factor de riesgo modificable frente a resultados quirúrgicos adversos como las infecciones, sino que también se ha comprobado su papel en fenómenos de relevancia como la inflamación sistémica crónica, la cicatrización inadecuada de los tejidos y la demora en la recuperación de la función y motilidad del intestino, lo cual influye directamente en la recuperación posoperatoria y puede llegar a prolongar el tiempo de hospitalización. Investigaciones de cohorte y revisiones sistemáticas de la literatura sugieren que poseer un microbioma intestinal más diverso se relaciona con menor riesgo de complicaciones generales, pues optimiza la respuesta inmunológica innata y reduce la inflamación, mejorando así el pronóstico de la recuperación tras cualquier intervención quirúrgica (Wang et al., 2022).

Intervenciones dirigidas al microbioma

La primera de las intervenciones abordadas en la literatura médica es la modulación de la dieta en el período pre y perioperatorio en general, la cual se dirige a modificar directamente la composición del microbioma intestinal para promover la diversidad de especies y la funcionalidad de estas. Esto se logra a través de medidas bastante costo efectivas como son la introducción de una mayor cantidad de fibra en la ingesta diaria, la introducción de ácidos grasos de cadena corta y polifenoles que aumentan las poblaciones de *Bifidobacterium* y *Faecalibacterium*, mejorando el estado general de la barrera intestinal. En múltiples estudios realizados en pacientes sometidos a cirugía colorrectal, se ha evidenciado una menor incidencia de complicaciones infecciosas y menores tiempos de recuperación de la función gastrointestinal en aquellos con un mayor consumo de fibra prebiótica preoperatoria en comparación con otros grupos de control que siguieron dietas convencionales (Kohn et al., 2025; Sawicki et al., 2017).

La introducción de probióticos, prebióticos y simbióticos constituye una tendencia global desde hace algunos años como medida general para mantener una buena salud. En el marco de la microbiota intestinal y las cirugías, su efecto ha sido evaluado de igual manera en algunos estudios de tipo ensayos clínicos y metaanálisis, demostrando que la administración preoperatoria de dichos compuestos reducen con gran relevancia las tasas de complicaciones como las ISQ, el íleo paralítico y otras, disminuyendo a su vez el tiempo de hospitalización y agilizando el periodo de recuperación frente a los cuidados estándar o la administración de sustancias para valorar el efecto placebo. Los probióticos compiten activamente contra los agentes oportunistas, tanto por el territorio como por la disponibilidad local de nutrientes, generando un efecto protector importante. No obstante, para estandarizar estas intervenciones se requiere de una mayor cantidad de estudios donde se valore el tiempo de administración, las dosis y composiciones empeladas y las cepas más adecuadas para utilizar, por lo que no existe hasta el momento una pauta práctica generalizada (Chen et al., 2022; Dowgiałło-Gornowicz et al., 2024).

Otro tema que se relaciona con las intervenciones dirigidas al microbioma es el de la prescripción de antibióticos. La profilaxis prequirúrgica con dichos medicamentos siempre ha sido uno de los puntos cruciales de las buenas prácticas quirúrgicas, sin embargo, es sabido que también puede tener ciertos efectos negativos en la integridad de la microbiota intestinal cuando no se tienen en cuenta ciertas pautas. La prescripción indiscriminada de antibióticos en cualquier contexto es causa importante de disbiosis, disminuyendo los mecanismos de defensa como la resistencia a la colonización y el favorecimiento del microambiente para la proliferación de agentes patógenos. Entre las estrategias planteadas para resolver esta problemática se encuentra la llamada descolonización selectiva, realizada con antibióticos orales dirigidos específicamente a las enterobacterias sin que exista un perjuicio excesivo de los microorganismos beneficiosos. También se ha manejado la afinación de las pautas de dosificación de manera que se preserve lo más posible el microbioma. Estas medidas igualmente requieren de una mayor labor investigativa encaminada tanto a la identificación de bacterias beneficiosas como a la minimización de la resistencia antimicrobiana (Văcărean-Trandafir et al., 2024; van Doorn-Schepens et al., 2022).

Finalmente, el trasplante de microbiota fecal se basa en la transferencia de esta materia de un donante con microbioma considerado saludable hacia un receptor, de manera que se restaure el ecosistema microbiano. Si bien esta práctica tiene su mayor aplicación en las infecciones por *Clostridium difficile* recurrentes, algunas investigaciones actuales sugieren que esta podría no ser su única utilidad. Muchos estudios preliminares realizados en pacientes prequirúrgicos han demostrado que esta técnica es capaz de restaurar la microbiota intestinal después de haber empleado dosis importantes de antibióticos, evidenciando además una mejora en la función de la barrera intestinal y su permeabilidad. La idea es que esta estrategia pueda disminuir el riesgo de complicaciones posoperatorias como las infecciosas, optimizando la recuperación en pacientes catalogados con disbiosis moderadas y severas. Las principales barreras para la implementación general del trasplante fecal en los protocolos hasta el momento es la falta de estandarización, cuestiones de bioseguridad y en algunos casos los conflictos éticos, sin embargo, sería un área joven y relativamente interesante de investigación de cara al futuro (Bieganska et al., 2025).

CONCLUSIONES

La disbiosis intestinal y su relación con la salud en general es un tema relativamente nuevo de investigación y su correspondencia con las complicaciones infecciosas posoperatorias parece estar cada vez más patentada en la literatura científica actual. Debido a su influencia tanto en la modulación del sistema inmunológico como en la integridad funcional de la barrera intestinal,

constituye un factor determinante crítico, si bien aún infravalorado. Las intervenciones perioperatorias dirigidas a la preservación de la integridad y variedad del microbioma intestinal, tales como los abordajes dietéticos, la introducción de preparados probióticos, prebióticos y simbióticos, la revisión de la prescripción antibiótica e, incluso, el trasplante de materia fecal, parecen ser estrategias que, si bien todavía requieren de mayores estudios que consoliden su estandarización, podrán ser aplicadas en el futuro como parte de los protocolos ERAS para disminuir no solo el riesgo de complicaciones posquirúrgicas infecciosas, sino también para optimizar el periodo de recuperación.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores de la presente investigación declaramos no haber tenido conflicto de interés con instituciones y/o organizaciones durante su desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aftab, M. H. S., Joseph, T., Almeida, R., Sikhauli, N., & Pietrzak, J. R. T. (2025). Periprosthetic Joint Infection: A Multifaceted Burden Undermining Arthroplasty Success. *Orthopedic Reviews*, 17, 138205. <https://doi.org/10.52965/001c.138205>
- Agnes, A., Puccioni, C., D'Ugo, D., Gasbarrini, A., Biondi, A., & Persiani, R. (2021). The gut microbiota and colorectal surgery outcomes: Facts or hype? A narrative review. *BMC Surgery*, 21(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01087-5>
- Bieganska, E. A., Kosinski, P., Wolski, M., Bieganska, E. A., Kosinski, P., & Wolski, M. (2025). Possible Applications of Fecal Microbiota Transplantation in the Pediatric Population: A Systematic Review. *Biomedicines*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/biomedicines13061393>
- Blumenthal, R. N., Locke, A. R., Ben-Isvy, N., Hasan, M. S., Wang, C., Belanger, M. J., Minhaj, M., Greenberg, S. B., Blumenthal, R. N., Locke, A. R., Ben-Isvy, N., Hasan, M. S., Wang, C., Belanger, M. J., Minhaj, M., & Greenberg, S. B. (2024). A Retrospective Comparison Trial Investigating Aggregate Length of Stay Post Implementation of Seven Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Protocols between 2015 and 2022. *Journal of Clinical Medicine*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/jcm13195847>
- Boatman, S., Kohn, J., & Jahansou, C. (2023). The Influence of the Microbiome on Anastomotic Leak. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, 36(2), 127-132. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1760718>
- Chang, P. V. (2020). Chemical Mechanisms of Colonization Resistance by the Gut Microbial Metabolome. *ACS chemical biology*, 15(5), 1119-1126. <https://doi.org/10.1021/acscchembio.9b00813>
- Chen, Y., Qi, A., Teng, D., Li, S., Yan, Y., Hu, S., & Du, X. (2022). Probiotics and synbiotics for preventing postoperative infectious complications in colorectal cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *Techniques in Coloproctology*, 26(6), 425-436. <https://doi.org/10.1007/s10151-022-02585-1>
- Chisari, E., Cho, J., Wouthuyzen-Bakker, M., & Parvizi, J. (2022). Gut permeability may be associated with periprosthetic joint infection after total hip and knee arthroplasty. *Scientific Reports*, 12(1), 15094. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19034-6>
- Dowgiało-Gornowicz, N., Mysiorska, D., Sosnowska-Turek, E., Botulińska, A., & Lech, P. (2024). Initial Study on the Impact of Probiotics on Postoperative Gastrointestinal

- Symptoms and Gut Microbiota after Sleeve Gastrectomy: A Placebo-Controlled Study. *Nutrients*, 16(20). <https://doi.org/10.3390/nu16203498>
- Gadour, E., Shrwani, K. J., Hassan, Z., & Miutescu, B. (2025). The role of gut microbiota in modulating immune responses in chronic liver disease: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Immunology*, 16, 1556576. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1556576>
- Huang, Z., Liu, K., Ma, W., Li, D., Mo, T., & Liu, Q. (2022). The gut microbiome in human health and disease—Where are we and where are we going? A bibliometric analysis. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1018594>
- Hul, M. V., Cani, P. D., Petitfils, C., Vos, W. M. D., Tilg, H., & El-Omar, E. M. (2024). *What defines a healthy gut microbiome?* <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2024-333378>
- Iacob, S., Iacob, D. G., & Luminos, L. M. (2018). Intestinal Microbiota as a Host Defense Mechanism to Infectious Threats. *Frontiers in Microbiology*, 9, 3328. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03328>
- Khan, I., Bai, Y., Zha, L., Ullah, N., Ullah, H., Shah, S. R. H., Sun, H., & Zhang, C. (2021). Mechanism of the Gut Microbiota Colonization Resistance and Enteric Pathogen Infection. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 716299. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.716299>
- Kim, C. H. (2023). Complex regulatory effects of gut microbial short-chain fatty acids on immune tolerance and autoimmunity. *Cellular & Molecular Immunology*, 20(4), 341-350. <https://doi.org/10.1038/s41423-023-00987-1>
- Kohn, J., Troester, A., Ziegert, Z., Frebault, J., Boatman, S., Martell, M., Nalluri-Butz, H., Bobel, M. C., Goffredo, P., Johnson, A. J., Jahansou, C., Staley, C., Gaertner, W. B., Kohn, J., Troester, A., Ziegert, Z., Frebault, J., Boatman, S., Martell, M., ... Gaertner, W. B. (2025). The Role of Surgical and Perioperative Factors in Shaping Gut Microbiome Recovery After Colorectal Surgery. *Antibiotics*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/antibiotics14090881>
- Krezalek, M. A., Skowron, K., Guyton, K. L., Shakhsher, B., Hyoju, S., & Alverdy, J. C. (2016). The Intestinal Microbiome and Surgical Disease. *Current problems in surgery*, 53(6), 257-293. <https://doi.org/10.1067/j.cpsurg.2016.06.001>
- Lederer, A.-K., Pisarski, P., Kousoulas, L., Fichtner-Feigl, S., Hess, C., & Huber, R. (2017). Postoperative changes of the microbiome: Are surgical complications related to the gut flora? A systematic review. *BMC Surgery*, 17(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s12893-017-0325-8>
- Liu, H., Lu, H., Wang, Y., Yu, C., He, Z., & Dong, H. (2024). Unlocking the power of short-chain fatty acids in ameliorating intestinal mucosal immunity: A new porcine nutritional approach. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14, 1449030. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1449030>
- Liu, Z., Li, N., Dang, Q., Liu, L., Wang, L., Li, H., & Han, X. (2023). Exploring the roles of intestinal flora in enhanced recovery after surgery. *iScience*, 26(2), 105959. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.105959>
- Long, D. R., Bryson-Cahn, C., Waalkes, A., Holmes, E. A., Penewit, K., Tavoraro, C., Bellabarba, C., Zhang, F., Chan, J. D., Fang, F. C., Lynch, J. B., & Salipante, S. J. (2024). Contribution of the patient microbiome to surgical site infection and antibiotic prophylaxis

- failure in spine surgery. *Science Translational Medicine*, 16(742), eadk8222.
<https://doi.org/10.1126/scitranslmed.adk8222>
- Mengistu, D. A., Alemu, A., Abdukadir, A. A., Mohammed Husen, A., Ahmed, F., Mohammed, B., & Musa, I. (2023). Global Incidence of Surgical Site Infection Among Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Inquiry: A Journal of Medical Care Organization, Provision and Financing*, 60, 469580231162549.
<https://doi.org/10.1177/00469580231162549>
- Nichols, L., El-Kholy, O., Elsayed, A. A. R., & Basson, M. D. (2025). The bidirectional interplay between gut dysbiosis and surgical complications: A systematic review. *The American Journal of Surgery*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2025.116369>
- Oh, C. A. (2025). Postoperative gut dysbiosis and its clinical implications, with an emphasis on probiotic strategies in gastric cancer patients undergoing gastrectomy: A narrative review. *Annals of Clinical Nutrition and Metabolism*, 17(2), 114-124.
<https://doi.org/10.15747/ACNM.25.0023>
- Paterson, C., Nikolic, A., Glyn, T., Eglinton, T., Singh, P., & Hill, A. (2025). Do Perioperative Probiotics/Synbiotics Reduce Postoperative Infection Rates Following Elective Colorectal Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Surgical Research*, 312, 163-176. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2025.05.026>
- Sauro, K. M., Smith, C., Ibadin, S., Thomas, A., Ganshorn, H., Bakunda, L., Bajgain, B., Bisch, S. P., & Nelson, G. (2024). Enhanced Recovery After Surgery Guidelines and Hospital Length of Stay, Readmission, Complications, and Mortality: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Network Open*, 7(6), e2417310.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.17310>
- Sawicki, C. M., Livingston, K. A., Obin, M., Roberts, S. B., Chung, M., & McKeown, N. M. (2017). Dietary Fiber and the Human Gut Microbiota: Application of Evidence Mapping Methodology. *Nutrients*, 9(2), 125. <https://doi.org/10.3390/nu9020125>
- Serbanescu, M., Lee, S., Li, F., Boppana, S. H., Elebasy, M., White, J. R., & Mintz, C. D. (2025). Effects of Perioperative Exposure on the Microbiome and Outcomes From an Immune Challenge in C57Bl/6 Adult Mice. *Anesthesia and Analgesia*, 142(1), 171-180.
<https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000007467>
- Shah, T., Baloch, Z., Shah, Z., Cui, X., & Xia, X. (2021). The Intestinal Microbiota: Impacts of Antibiotics Therapy, Colonization Resistance, and Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), 6597. <https://doi.org/10.3390/ijms22126597>
- Singlitico, A., Grassa, D., Kaplan, R., Smimmo, A., Maccauro, G., & Vitiello, R. (2025). The hidden connection between gut microbiota and periprosthetic joint infections: A scoping review. *Journal of Bone and Joint Infection*, 10(2), 85-92. <https://doi.org/10.5194/jbji-10-85-2025>
- Sugimoto, T., Yokoyama, Y., Kado, Y., Yamamoto, S., Mizuno, T., Yamaguchi, J., Onoe, S., Ebata, T., & Asahara, T. (2025). Association of Preoperative Gut Microbiota Disturbances with Postoperative Infectious Complications in Major Gastrointestinal Cancer Surgery: A Large-Scale Exploratory Study. *Annals of Surgical Oncology*.
<https://doi.org/10.1245/s10434-025-18298-2>
- Tsigalou, C., Paraschaki, A., Bragazzi, N. L., Aftzoglou, K., Stavropoulou, E., Tsakris, Z., Vradelis, S., & Bezirtzoglou, E. (2023). Alterations of gut microbiome following

- gastrointestinal surgical procedures and their potential complications. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1191126>
- Văcărean-Trandafir, I. C., Amărandi, R.-M., Ivanov, I. C., Dragoș, L. M., Mențel, M., Iacob, Ș., Mușină, A.-M., Bărgăoanu, E.-R., Roată, C. E., Morărașu, Ștefan, Țuțuianu, V., Ciobanu, M., & Dimofte, M.-G. (2024). Impact of antibiotic prophylaxis on gut microbiota in colorectal surgery: Insights from an Eastern European stewardship study. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14, 1468645. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1468645>
- van Doorn-Schepens, M. L. M., Abis, G. S. A., Oosterling, S. J., van Egmond, M., Poort, L., Stockmann, H. B. A. C., Bonjer, H. J., Savelkoul, P. H. M., & Budding, A. E. (2022). The effect of selective decontamination on the intestinal microbiota as measured with IS-pro: A taxonomic classification tool applicable for direct evaluation of intestinal microbiota in clinical routine. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 41(11), 1337-1345. <https://doi.org/10.1007/s10096-022-04483-8>
- Waitzberg, D. L. (2020). Microbiota en el paciente quirúrgico del aparato digestivo: Diagnóstico y manejo. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(1). <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n1.016>
- Wang, N., Zuo, H., Xu, Y., Zhou, Y., Wei, A., & Li, K. (2022). Relation of gut microbiota and postoperative gastrointestinal dysfunction in older patients with colon cancer undergoing elective colon resection: A protocol for a prospective, observational cohort study. *BMJ Open*, 12(9), e057391. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057391>
- Wiertsema, S. P., Bergenhenegouwen, J. van, Garssen, J., Knippels, L. M. J., Wiertsema, S. P., Bergenhenegouwen, J. van, Garssen, J., & Knippels, L. M. J. (2021). The Interplay between the Gut Microbiome and the Immune System in the Context of Infectious Diseases throughout Life and the Role of Nutrition in Optimizing Treatment Strategies. *Nutrients*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/nu13030886>
- Zheng, Z., Hu, Y., Tang, J., Xu, W., Zhu, W., & Zhang, W. (2023). The implication of gut microbiota in recovery from gastrointestinal surgery. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1110787>
- Zwicky, S. N., Spari, D., Rodjakovic, D., Guillen-Ramirez, H., Yilmaz, B., & Beldi, G. (2025). Preoperative Enterosignatures Predict Surgical Site Infections After Abdominal Surgery. *Open Forum Infectious Diseases*, 12(9), ofaf549. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaf549>