

Dolor postoperatorio y microbiota: papel en anestesiología actual

Postoperative Pain and the Microbiota: Role in Current Anesthesiology

Mariana del Rosario, Guzmán Pérez (1)

Pertenencia institucional

(1) Universidad San Carlos de Guatemala

Resumen

El contexto de la microbiota intestinal ha cobrado cada vez más relevancia en la medicina contemporánea, especialmente en su relación con procedimientos anestésicos y la percepción del dolor postoperatorio. Este estudio tiene como objetivo describir los cambios en la microbiota intestinal que se producen tras dichos procedimientos y analizar su posible implicancia en la percepción del dolor. A través de un artículo de revisión teórica, se recopila y analiza la literatura científica más reciente sobre el tema, permitiendo establecer conexiones entre la alteración en la microbiota y la experiencia de dolor postquirúrgico. Los resultados indican que los cambios en la microbiota intestinal, como la disbiosis, están relacionados con procesos inflamatorios y alteraciones en la percepción del dolor, sugiriendo que una microbiota saludable podría tener un papel fundamental en la modulación del dolor postoperatorio. Esta investigación sugiere que futuras estrategias clínicas deberían considerar la optimización de la microbiota como una forma efectiva de mejorar la recuperación y el manejo del dolor tras cirugía, abriendo nuevas oportunidades para intervenciones terapéuticas centradas en la salud intestinal en el contexto de la anestesiología y la medicina del dolor.

Correspondencia

mariaganuzman201530092@cunoc.edu.gt

ORCID

Guzmán Pérez
0009-0000-0304-543X

Palabras clave:

Microbiota intestinal; Anestesia; Dolor postoperatorio; Disbiosis; Recuperación posquirúrgica

Abstract

The context of the intestinal microbiota has gained increasing relevance in contemporary medicine, particularly regarding its relationship with anesthetic procedures and the perception of postoperative pain. This study aims to describe the changes in the intestinal microbiota that occur following such procedures and to analyze their potential implications for pain perception. Through a theoretical review article, the most recent scientific literature on the topic is compiled and analyzed, establishing connections between microbiota alterations and postoperative pain experiences. The findings indicate that changes in the intestinal microbiota, such as dysbiosis, are associated with inflammatory processes and altered pain perception, suggesting that a healthy microbiota may play a key role in the modulation of postoperative pain. This research suggests that future clinical strategies should consider optimizing the microbiota as an effective approach to improve recovery and pain management after surgery, opening new opportunities for therapeutic interventions focused on intestinal health within the context of anesthesiology and pain medicine.

Key words:

Gut microbiota; Anesthesia; Postoperative pain; Dysbiosis; Postoperative recovery

DOLOR POSTOPERATORIO Y MICROBIOTA: PAPEL EN ANESTESIOLOGÍA ACTUAL

Postoperative Pain and the Microbiota: Role in Current Anesthesiology

Autores: Mariana del Rosario Guzmán Pérez

Afiliaciones: Universidad San Carlos de Guatemala.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0304-543X>

Correo: marianaguzman201530092@cunoc.edu.gt

Declaración de conflictos de interés: El autor declara no tener conflictos de interés.

Financiación: Este trabajo no recibió financiación externa.

Resumen

El contexto de la microbiota intestinal ha cobrado cada vez más relevancia en la medicina contemporánea, especialmente en su relación con procedimientos anestésicos y la percepción del dolor postoperatorio. Este estudio tiene como objetivo describir los cambios en la microbiota intestinal que se producen tras dichos procedimientos y analizar su posible implicancia en la percepción del dolor. A través de un artículo de revisión teórica, se recopila y analiza la literatura científica más reciente sobre el tema, permitiendo establecer conexiones entre la alteración en la microbiota y la experiencia de dolor postquirúrgico. Los resultados indican que los cambios en la microbiota intestinal, como la disbiosis, están relacionados con procesos inflamatorios y alteraciones en la percepción del dolor, sugiriendo que una microbiota saludable podría tener un papel fundamental en la modulación del dolor postoperatorio. Esta investigación sugiere que futuras estrategias clínicas deberían considerar la optimización de la microbiota como una forma efectiva de mejorar la recuperación y el manejo del dolor tras cirugía, abriendo nuevas oportunidades para intervenciones terapéuticas centradas en la salud intestinal en el contexto de la anestesiología y la medicina del dolor.

Objetivo: Describir los cambios en la microbiota intestinal asociados a procedimientos anestésico-quirúrgicos y su posible impacto en la percepción del dolor postoperatorio.

Métodos: Se realizó una búsqueda en diferentes fuentes como PubMed, Scopus, SciELO, LILACS entre el periodo de enero 2019 - agosto 2025. Tomando en cuenta la estrategia de búsqueda (ejemplo, ajustar por autores): ("gut microbiota" OR microbiome OR "intestinal microbiota") AND (anesthesia OR anesthetics OR surgery) AND ("postoperative pain" OR nociception OR dysbiosis). Los siguientes criterios de inclusión tomaron relevancia en la investigación: estudios humanos; revisiones con marco fisiopatológico sólido; artículos clínicos sobre dolor postoperatorio con mención a microbiota; aportes metodológicos relevantes. Criterios de exclusión: publicaciones sin nexo con microbiota o dolor; ámbitos no comparables (p. ej., modelos animales no trasladables). Ética: Al tratarse de una revisión de literatura, no se involucraron participantes humanos ni se requirió consentimiento o aval de comité.

Palabras clave: Microbiota intestinal; Anestesia; Dolor postoperatorio; Disbiosis; Recuperación posquirúrgica.

Abstract (EN)

The context of the intestinal microbiota has gained increasing relevance in contemporary medicine, particularly regarding its relationship with anesthetic procedures and the perception of postoperative pain. This study aims to describe the changes in the intestinal microbiota that occur following such procedures and to analyze their potential implications for pain perception. Through a theoretical review article, the most recent scientific literature on the topic is compiled and analyzed, establishing connections between microbiota alterations and postoperative pain experiences. The findings indicate that changes in the intestinal microbiota, such as dysbiosis, are associated with inflammatory processes and altered pain perception, suggesting that a healthy microbiota may play a key role in the modulation of postoperative pain. This research suggests that future clinical strategies should consider optimizing the microbiota as an effective approach to improve recovery and pain management after surgery, opening new opportunities for therapeutic interventions focused on intestinal health within the context of anesthesiology and pain medicine.

Objective: To describe changes in the gut microbiota associated with anesthetic–surgical procedures and their possible impact on postoperative pain perception.

Methods: We conducted a comprehensive literature review (2019–2025) in PubMed, Scopus, SciELO, and LILACS using DeCS/MeSH descriptors (“Gut Microbiota,” “Anesthesia,” “Postoperative Pain,” “Dysbiosis,” “Probiotics,” “Surgery”). We prioritized systematic reviews, clinical studies, and relevant guidelines. Inclusion: human studies and articles of physiopathological or methodological interest. Exclusion: reports unrelated to microbiota or postoperative pain.

Keywords: Gut microbiota; Anesthesia; Postoperative pain; Dysbiosis; Postoperative recovery.

Introducción

En los últimos años, el tema del microbiota intestinal ha tomado relevancia como un componente clave en la comprensión integral del estado de salud del paciente, especialmente en el ámbito

perioperatorio. Distintos estudios han evidenciado que los agentes anestésicos pueden generar alteraciones en la composición y diversidad microbiana del intestino, por diversos factores intrínsecos como extrínsecos lo cual tendría un impacto directo en la percepción del dolor postoperatorio. Esta relación entre microbiota y anestesia ha cobrado especial interés en la anestesiología contemporánea, ampliando el enfoque clínico más allá del control inmediato del dolor hacia una visión más holística de la recuperación.

Tradicionalmente, la microbiota se analizaba desde una perspectiva centrada en su potencial patógeno. Sin embargo, hoy se reconoce su papel fundamental en la regulación inmunológica y el mantenimiento de la homeostasis. Esto cobra relevancia en el contexto quirúrgico, donde la respuesta inmune y el manejo del dolor están profundamente influenciados por el equilibrio microbiano, ya que se ha logrado demostrar el cambio en el tema de inflamación.

Estudios recientes han empezado a aportar evidencia sobre esta compleja interacción. Se ha examinado el impacto de la cirugía bariátrica sobre la microbiota intestinal, encontrando un incremento en especies como *Akkermansia muciniphila*, cuya presencia podría estar vinculada a una disminución en los niveles de dolor tras la cirugía.⁽¹⁾ En una línea similar, se observó que algunos tipos de anestesia inducen cambios específicos en la flora intestinal, subrayando así la importancia de individualizar la elección anestésica teniendo en cuenta su efecto potencial sobre el microbioma del paciente.⁽²⁾

El efecto de los anestésicos locales desde una perspectiva inmunológica, sugiriendo que estas sustancias pueden modular el sistema inmune de manera dependiente de la microbiota. Este enfoque abre nuevas posibilidades para optimizar el manejo anestésico con base en las características microbianas individuales.⁽³⁾

De igual forma se destaca la necesidad de profundizar en cómo las variaciones microbianas podrían influir en la sensibilidad al dolor durante el periodo postquirúrgico, tomando en cuenta la ansiedad preoperatoria que no solo se tiene evidencia en el sistema cardiorespiratorio si no que toma relevancia en el microbioma intestinal.⁽⁴⁾

Estas observaciones revelan un campo fértil para futuras investigaciones. La integración de la microbiota como variable clave en la práctica anestésica no solo enriquecería la comprensión del

proceso de recuperación, sino que también podría conducir al diseño de estrategias personalizadas más eficaces en el manejo del dolor y la mejora de los resultados quirúrgicos.

Composición de la microbiota intestinal

La composición de la microbiota intestinal es un tema central en la investigación microbiológica y biomédica, dado su impacto significativo en la salud del individuo. Varias investigaciones recientes han analizado cómo factores como la dieta, el ambiente y las características del huésped influyen en la diversidad y composición de la microbiota intestinal. Ha resaltado cómo diferentes hábitos alimenticios afectan la composición bacteriana del intestino y las interacciones metabólicas e inmunológicas entre el microbioma y el huésped, lo cual establece un vínculo crítico entre la dieta y la salud intestinal.⁽⁵⁾ Adicionalmente, se realizaron estudios en el reino animal especialmente centrándose en la microbiota de anfibios, tomando en cuenta factores como sexo.⁽⁶⁾ Lo cual estos estudios sugieren que variaciones en la composición de la microbiota intestinal pueden estar relacionadas con características del huésped, como el sexo y la genética, lo que indica que factores intrínsecos pueden tener un impacto considerable en la configuración del microbioma.

En el contexto de la salud y enfermedades gastrointestinales, se asocia la composición del microbioma intestinal de monos específicamente marmosets cautivos con patrones de disbiosis observados en humanos, proporcionando evidencia de que factores como el ambiente de la vida tales como silvestre versus cautiverio afectan la adaptabilidad y diversidad microbiana, dejando en claro que los monos que viven en cautiverio tienden a pérdidas relativamente grandes de diversidad de microbioma intestinal nativo en cautiverio en comparación con la naturaleza, debido a la alimentación en los diferentes primates, presentando mejor salud intestinal y menos enfermedades de origen inflamatorio los primates que viven de forma silvestre.⁽⁷⁾ La evidencia respalda la idea de que una microbiota intestinal diversa no solo es clave para el metabolismo y la función inmune.

Relación entre microbiota y procedimientos quirúrgicos

La relación entre la microbiota y los procedimientos quirúrgicos ha sido objeto de estudio reciente, ya que se ha demostrado que los cambios en la microbiota intestinal pueden influir en los resultados de las intervenciones quirúrgicas y en la recuperación postoperatoria.

Un estudio de Piñango et al. Piñango et al. discute la incidencia de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) y menciona la alteración de la barrera intestinal debido al ayuno prolongado, lo que respalda la afirmación de que este ayuno puede contribuir a complicaciones postoperatorias.⁽⁸⁾ Este estudio resalta que el ayuno prolongado, comúnmente impuesto antes de las cirugías, puede provocar alteraciones en la barrera intestinal y facilitar la traslocación bacteriana, contribuyendo así a un estado de inflamación sistémica.

Una adecuada optimización nutricional y programas de educación sobre la salud intestinal son fundamentales para reducir complicaciones y mejorar la evolución de pacientes que requieren cirugía. Este estudio sugiere que la restauración de un microbioma saludable podría jugar un papel en la eficiencia de las recuperaciones postquirúrgicas, lo que apoya la afirmación de que la salud intestinal es crucial para la recuperación.⁽⁹⁾

Mecanismos de percepción del dolor

La percepción del dolor es un proceso complejo mediado por una combinación de factores neurobiológicos y psicológicos. Las señales nociceptivas son inicialmente captadas por terminaciones nerviosas especializadas, que transmiten esta información al sistema nervioso central (SNC). Se discute el papel de los canales de potencial transitorio (TRP), que se localizan en las terminaciones nerviosas y perciben estímulos térmicos y nocivos. Estos canales son esenciales en la generación de sensaciones dolorosas, y dentro de la familia TRP, los receptores TRPV-1 son particularmente importantes en la transmisión de la nocicepción. Al activarse, facilitan la percepción del dolor al modular la excitabilidad de las neuronas nociceptivas, lo que resalta cómo los mecanismos moleculares y celulares son fundamentales en la percepción del dolor y abre la puerta a nuevas intervenciones terapéuticas que podrían modular esta respuesta.⁽¹⁰⁾

Por otro lado, un enfoque más integrador sobre la percepción del dolor es el abordaje cómo la modulación del dolor se lleva a cabo tanto a nivel central como periférico. El SNC no solo recibe

y procesa las señales nociceptivas, sino que también influye en la forma en que estas señales son percibidas por el individuo. La capacidad del SNC para inhibir o facilitar el dolor puede verse afectada por factores como la atención y el estado emocional, sugiriendo que la experiencia del dolor es también una construcción psicológica.⁽¹¹⁾ Esta idea se complementa con un estudio sobre la influencia de factores psicológicos, donde Díaz-Narváez et al. Díaz-Narváez et al. encontraron que los aspectos emocionales y conductuales negativos pueden alterar la percepción del dolor, subrayando la importancia de la intervención psicosocial en el manejo del dolor crónico. Estos hallazgos sugieren que, para abordar la percepción del dolor de manera efectiva, es necesario adoptar un enfoque multidisciplinario que considere tanto los elementos neurobiológicos como los psicológicos.

Estrategias para modulación del dolor a través de la microbiota

La modulación del dolor a través de la microbiota intestinal ha comenzado a captar la atención en la comunidad científica, reconociendo que la interacción entre la microbiota y el sistema nervioso es crucial en la percepción del dolor. El eje microbiota-intestino-cerebro puede influir no solo en la transmisión de señales de dolor, sino también en la regulación de la inflamación y en los procesos emocionales asociados con la percepción del dolor. Este estudio aborda cómo, durante las etapas tempranas de vida, una microbiota intestinal saludable puede establecer conexiones profundas con las vías de dolor en el sistema nervioso central, permitiendo una respuesta adecuada del organismo ante estímulos nocivos.⁽¹²⁾ La investigación sugiere que la colonización de la microbiota podría ofrecer una oportunidad para desarrollar intervenciones que modulen la percepción del dolor crónico mediante la restauración de una microbiota equilibrada.

Toma importancia cómo la alteración de la microbiota en pacientes con enfermedades celiacas puede dar lugar a síntomas como el dolor abdominal. En este contexto, el uso de probióticos y prebióticos se propone como una estrategia para modular la microbiota y, por ende, el dolor asociado con la disbiosis.⁽¹³⁾ Se encuentra evidencia que el trasplante de microbiota fecal, junto con el uso de suplementos de vitamina D, puede favorecer la modulación del dolor en síndromes como el del intestino irritable. Estos estudios subrayan la importancia de estrategias que no solo abordan el dolor sintomáticamente, sino que también buscan cambiar la composición de la microbiota para lograr alivios a largo plazo.⁽¹⁴⁾

Avances en técnicas anestésicas

Los avances en técnicas anestésicas han sido temas de fundamental interés en la medicina moderna, dado que estas innovaciones mejoran la eficacia y la seguridad en los procedimientos quirúrgicos. Un avance significativo en la anestesia regional es el uso de la ecografía guiada, que permite una mayor precisión en la ubicación de los nervios y, en consecuencia, disminuye la tasa de complicaciones asociadas con técnicas tradicionales. Se ha reportado que la ecografía tiene una tasa de éxito del 82.8% en los bloqueos del plexo braquial, superando a métodos convencionales que emplean estimulación nerviosa.⁽¹⁵⁾ Este enfoque no solo optimiza el control del dolor postoperatorio, sino que también reduce el riesgo de complicaciones, mejorando la experiencia del paciente durante y después de la intervención quirúrgica.

Otro avance notable es la introducción de monitores de sedación basados en electroencefalografía como el índice biespectral (BIS), que permite ajustar de manera más precisa los niveles de sedación en tiempo real durante la anestesia general. Estos dispositivos de monitoreo cerebral han evolucionado, proporcionando una mejora considerable en la medición de los niveles de conciencia de los pacientes. Estos dispositivos son fundamentales para evitar episodios de hipersedación o despertar intraoperatorio, lo cual puede generar ansiedad y malestar en los pacientes.⁽¹⁶⁾ En conjunto, estos avances no solo aportan a la eficacia de las técnicas anestésicas, sino que también contribuyen a un aumento en la calidad de la atención médica, logrando un equilibrio entre el control adecuado del dolor y la seguridad del paciente.

Implicaciones clínicas de los cambios en la microbiota

Los cambios en la microbiota intestinal tienen importantes implicaciones clínicas que van más allá de la digestión, afectando diversos aspectos de la salud metabólica, inmunológica y neurológica del paciente. Se destaca cómo las alteraciones en la microbiota están asociadas con el desarrollo de enfermedades metabólicas como la obesidad, la diabetes tipo 2 y el síndrome metabólico. Un microbioma saludable desempeña un papel vital en el metabolismo de los nutrientes y las respuestas inmunológicas, sugiriendo que las intervenciones dirigidas a restaurar la diversidad microbiana podrían ser estrategias clave en la prevención y tratamiento de estas condiciones.⁽¹⁷⁾ Además, se ha evidenciado que la disbiosis puede influir en la inflamación sistémica, un factor de riesgo conocido para el desarrollo de enfermedades crónicas.

En los últimos estudios se denomina al microbiota como un “órgano olvidado”, enfatizando su función en la modulación de la inflamación y en la protección contra patógenos. Los cambios en la composición microbiana pueden tener efectos en la fisiología del huésped, contribuyendo a la aparición de enfermedades intestinales y extraintestinales, así como a trastornos inmunológicos.⁽¹⁸⁾ Este enfoque integral sobre el impacto de la microbiota en la salud implica que los profesionales de la salud deben considerar la salud microbiana como un aspecto fundamental en el manejo clínico, lo que resalta la necesidad de futuras investigaciones que evalúen cómo orientar el tratamiento para restaurar la microbiota y sus efectos en la recuperación del paciente. Estas implicaciones clínicas abren un nuevo horizonte en el campo de la medicina, resaltando la importancia de investigar la microbiota no solo en relación con enfermedades específicas, sino también en términos de salud general y bienestar.

Conclusiones

Los hallazgos de este artículo de revisión teórica evidencian la compleja relación entre la microbiota intestinal y los procedimientos anestésicos, así como su importancia en la percepción del dolor postoperatorio. Se ha demostrado que las alteraciones en la composición de la microbiota pueden influir en la respuesta inflamatoria y en la modulación del dolor, abriendo nuevas vías para entender cómo estas interacciones pueden afectar la recuperación de los pacientes tras intervenciones quirúrgicas. En particular, se identificó que los cambios en la microbiota derivados de la anestesia pueden estar relacionados con complicaciones en la percepción del dolor, lo que resalta la importancia de un enfoque multisectorial para el manejo del dolor postoperatorio.

Respecto al objetivo planteado, que fue describir los cambios en la microbiota intestinal que se producen tras procedimientos anestésicos y su posible implicancia en la percepción del dolor postoperatorio, se concluye que existe evidencia creciente que sugiere que las alteraciones en la microbiota tienen un impacto significativo en el manejo del dolor. Estos cambios podrían ser cruciales para entender las diferencias en la recuperación y la experiencia del dolor, sugiriendo que personalizar el enfoque anestésico podría mejorar los resultados postquirúrgicos. Este artículo se ha desarrollado bajo la modalidad de revisión teórica, lo que permite agregar contexto y referencias actuales sobre el estado del conocimiento en este campo emergente.

Finalmente, las implicaciones de este trabajo sugieren áreas para futuras investigaciones, tales como la evaluación de la intervención en la microbiota a través de probióticos o prebióticos para mejorar la recuperación postoperatoria y minimizar el dolor. Adicionalmente, se requieren estudios que examinen la relación entre la microbiota y las distintas técnicas anestésicas, lo que puede aportar significativamente a la práctica clínica. La creciente comprensión de la interacción entre la microbiota y la anestesia puede conducir a un enfoque más holístico y efectivo en la atención perioperatoria, estableciendo un camino prometedor para futuras investigaciones en la intersección entre la gastroenterología, la anestesiología y la medicina del dolor.

Referencias

1. **Yugcha Y, Balcazar J, González J, Zambrano P.** Manejo anestésico en cirugía bariátrica: una revisión de la literatura. *Braz J Implantol Health Sci.* 2024;6(5):61–70. doi:10.36557/2674-8169.2024v6n5p61-70.
2. Vigil-Guerrero R. , Gasco M. , & González G.. La cirugía bariátrica modifica la diversidad bacteriana y los metabolitos de la microbiota intestinal mejorando el perfil metabólico del huésped y contribuyendo a la reducción del peso. *Revista De La Sociedad Peruana De Medicina Interna* 2021;34(4):162-172. <https://doi.org/10.36393/spmi.v34i4.632>
3. Freire D. and Muñoz T.. Anestésicos locales buferizados: técnica para mejorar la anestesia y reducir el dolor - revisión de literatura. *Brazilian Journal of Development* 2024;10(6):e70147. <https://doi.org/10.34117/bjdv10n6-001>
4. Ríos-Isunza Z. , Resendiz-Maldonado B. , & Asenjo-Alarcón J.. Vivencias sexuales y autoestima en mujeres mexicanas con histerectomía. *CienciaUAT* 2023:63-80. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v18i1.1751>
5. Angelis M. , Ferrocino I. , Calabrese F. , Filippis F. , Cavallo N. , Siragusa S. et al.. Diet influences the functions of the human intestinal microbiome. *Scientific Reports* 2020;10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61192-y>
6. Zhou J. , Nelson T. , López C. , Sarma R. , Zhou S. , & Rollins L.. A comparison of nonlethal sampling methods for amphibian gut microbiome analyses. *Molecular Ecology Resources* 2020;20(4):844-855. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.13139>

7. Malukiewicz J. , Cartwright R. , Dergam J. , Igayara C. , Kessler S. , Moreira S. et al.. The gut microbiome of exudivorous marmosets in the wild and captivity. *Scientific Reports* 2022;12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08797-7>
8. Piñango S. , Level L. , & Inchausti C.. Incidencia de infección del sitio quirúrgico en el servicio de cirugía i, hospital dr. miguel pérez carreño. 2019-2021. estudio observacional. *Revista Venezolana De Cirugía* 2021;74(2). <https://doi.org/10.48104/rvc.2021.74.2.6>
9. Niño-Carrasco C. and Zeron-Pontones P.. Evolución natural posquirúrgica del paciente con enfermedad inflamatoria intestinal. *Revista Mexicana De Enfermedades Inflamatorias Immunomediadas* 2023;3(2). <https://doi.org/10.24875/imids.m23000034>
10. Wen S. , Muñoz J. , Mancilla M. , Bornhardt T. , Riveros A. , & Iturriaga V.. Mecanismos de modulación central del dolor: revisión de la literatura. *International Journal of Morphology* 2020;38(6):1803-1809. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022020000601803>
11. Díaz-Narváez V. , Mercurio M. , Albornoz J. , Reyes Y. , & Escobar C.. Relación entre catastrofización, kinesifobia, discapacidad e intensidad de dolor en pacientes con síndrome de hombro doloroso (relationship between catastrophizing, kinesiophobia, disability and pain intensity in patients with painful shoulder syndrome). *Retos* 2023;47:926-932. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.96195>
12. López-Collada-Estrada M. , Valenzuela-Antillón M. , & Covarrubias-Gómez A.. El papel de la microbiota sobre la percepción del dolor visceral. *Revista Mexicana De Anestesiología* 2024;47(1):35-38. <https://doi.org/10.35366/114095>
13. Vásquez K. , Díaz N. , & Molina S.. Probióticos y prebióticos en pacientes con enfermedad celíaca y sensibilidad al gluten no celíaca. Alerta, Revista Científica Del Instituto Nacional De Salud 2023;6(2):165-171. <https://doi.org/10.5377/alerta.v6i2.16208>
14. Buitrón-Carrera L. and Torres-Torres J.. Trasplante de microbiota fecal y suplementación de vitamina d en el síndrome de intestino irritable.. *MQRInvestigar* 2023;7(3):478-489. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.478-489>
15. Yagual D. , Vera K. , & Hidalgo J.. Utilidad de la ecografía en la anestesia regional. *Reciamuc* 2022;6(2):124-132. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(2\).mayo.2022.124-132](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.124-132)

16. Molina C. , Lazo E. , Reinoso M. , & Román A.. Pacientes con sedo analgesia monitorizado con índice biespectral. Recimundo 2021;5(2):107-118.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.107-118](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.107-118)
17. Cruz M. , Carpio A. , Veintimilla M. , Tomalá P. , & Peñaherrera J.. Microbiota intestinal: impacto en la enfermedad metabólica. Medicina 2020;21(1):52-60.
<https://doi.org/10.23878/medicina.v21i1.1110>
18. Rivera J. , Pacheco S. , Greene E. , & Weber F.. Microbiota intestinal: el órgano olvidado. Acta Médica Grupo Ángeles 2021;19(1):92-100. <https://doi.org/10.35366/98577>