

Betabel (*Beta vulgaris L.*) y salud digestiva: evidencias sobre su efecto en el estreñimiento.

Beetroot (*Beta vulgaris L.*) and digestive health: evidence for its effect on constipation

Héctor Enrique Fabela Illescas¹, **Estefania Ramos Gutierrez¹, Jimena Aldrete Montiel¹, Gabriel Betanzos Cabrera².

1. Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tulancingo, Hidalgo, México.

2. Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tlilcuautla, México.

** Correspondencia: rgestefania30@gmail.com

Palabras claves	RESUMEN
Betabel (<i>Beta vulgaris L.</i>); Estreñimiento; Compuestos bioactivos.	Introducción: El estreñimiento es un trastorno intestinal frecuente que impacta en personas de todas las edades, afectando su calidad de vida. Ante la necesidad de contar con más alternativas terapéuticas accesibles y menos invasivas, el betabel (<i>Beta vulgaris L.</i>) destaca como una opción prometedora por su alto contenido en fibra dietética y compuestos bioactivos. Metodología: Se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura, centrada en estudios que abordan el potencial terapéutico del betabel en la salud digestiva y su posible efecto en el manejo del estreñimiento. La búsqueda se realizó en el primer semestre del 2026, en las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar. Resultados: Los hallazgos encontrados en esta revisión narrativa apoyan el potencial terapéutico del betabel como una alternativa funcional en el manejo del estreñimiento. Su riqueza en fibra dietética y compuestos bioactivos contribuye a mejorar la motilidad intestinal, preservar la integridad de la mucosa colónica y reducir marcadores inflamatorios asociados a trastornos digestivos. Además, se destaca su efecto laxante suave y su capacidad para modular la microbiota intestinal, lo que refuerza su utilidad como complemento dietético no invasivo. Conclusión: Si bien los estudios preclínicos y observacionales ofrecen resultados prometedores, se requiere mayor evidencia clínica en humanos para consolidar su eficacia y establecer recomendaciones precisas sobre dosis, forma de consumo y duración del tratamiento.
Keywords	ABSTRACT
Beetroot (<i>Beta vulgaris L.</i>); Constipation; Bioactive compounds.	Introduction: Constipation is a common intestinal disorder that impacts people of all ages, affecting their well-being and quality of life. Given the need to find accessible and less invasive therapeutic alternatives, beetroot (<i>Beta vulgaris L.</i>) stands out as a promising option due to its high content of dietary fiber and bioactive compounds. Methodology: A narrative literature review was conducted, focusing on studies addressing the therapeutic potential of beetroot in digestive health and its possible role in the management of constipation. The literature search was performed during the first half of 2026 using the electronic databases PubMed, Scopus, SciELO, and Google Scholar. Results: The findings compiled in this narrative review support the therapeutic potential of beetroot as a functional alternative in the management of constipation. Its richness in dietary fiber and bioactive compounds such as betalains, polyphenols, and caffeic acid contributes to improving intestinal motility, preserving the integrity of the colonic mucosa, and reducing inflammatory markers associated with digestive disorders. Furthermore, its mild laxative effect and ability to modulate the intestinal microbiota are notable, reinforcing its usefulness as a non-invasive dietary supplement. Conclusion: Although preclinical and observational studies offer promising results, more clinical evidence in humans is needed to consolidate its efficacy and establish precise recommendations regarding dosage, method of consumption, and duration of treatment.

INTRODUCCIÓN.

Actualmente se observa una tendencia creciente hacia la adopción de patrones dietéticos saludables, los cuales suelen incorporar los denominados alimentos funcionales. Este interés responde a la búsqueda de alternativas seguras y eficaces para preservar la salud y mejorar la calidad de vida, privilegiando el consumo de alimentos que, además de aportar nutrientes esenciales, contribuyan a la prevención y el tratamiento de enfermedades, así como al bienestar general.

En este contexto, el consumo de frutas y verduras representa un componente fundamental de los

patrones dietéticos saludables, ya que sus beneficios para la salud han sido ampliamente documentados. Su ingesta habitual se ha asociado con una disminución del riesgo de diversas enfermedades crónicas y con la mejora del tránsito intestinal, lo que contribuye a la prevención de afecciones como el estreñimiento (Ceclu y Nistor, 2020).

El estreñimiento se caracteriza por una evacuación intestinal infrecuente o difícil (ocurriendo una vez, cada tres a cuatro días), excreción fecal incompleta o dureza de las heces (Ibarra-Castañeda et al., 2024). El estreñimiento afecta entre el 3 y el 15% de la población general, lo que provoca malestar repercutiendo directamente en la calidad de vida.

Este trastorno intestinal afecta individuos de todas las edades, con tasas de prevalencia que varían de 0,7 a 29,6% en niños, y adolescentes entre 15 a 50% en personas mayores (Ayari et al., 2025). De acuerdo con los criterios de Roma IV, utilizados para el diagnóstico de trastornos gastrointestinales funcionales, el diagnóstico de estreñimiento funcional requiere la presencia de al menos dos de las siguientes características observadas en al menos el 25% de las deposiciones: 1) esfuerzo excesivo durante la defecación; 2) heces duras (tipo 1 o 2 en la escala de Bristol); 3) sensación de evacuación incompleta; 4) percepción de obstrucción o bloqueo anorrectal; 5) uso de maniobras manuales para facilitar la expulsión, y 6) frecuencia reducida de deposiciones espontáneas completas (menos de tres por semana). Además, la presencia de heces líquidas debe ser rara y generalmente relacionada con el uso de laxantes. Es importante señalar que para confirmar este diagnóstico no deben cumplirse los criterios suficientes para el síndrome de intestino irritable (SII) (Ibarra-Castañeda et al., 2024).

Las causas de estreñimiento son variadas, entre las más relevantes se incluyen la ingesta baja de fibra y líquidos, la baja actividad física y las reacciones adversas a medicamentos, así como las asociadas a trastornos endocrinos y enfermedades neurológicas, (Bharucha et al., 2013).

Desde un punto de vista fisiológico, el estreñimiento puede afectar la integridad de la mucosa intestinal. Las células caliciformes epiteliales contribuyen al mantenimiento de la barrera mucosa mediante la secreción de un gel hidratante que protege al epitelio frente a irritantes mecánicos y químicos. El daño directo a las células epiteliales ocasionado por el estreñimiento puede comprometer esta función protectora, favoreciendo el desarrollo de complicaciones gastrointestinales como hemorroides y aumentando el riesgo de cáncer de colon (Ayari et al., 2025).

En este contexto, los productos naturales han ganado creciente atención debido a sus beneficios para la salud y a sus propiedades antioxidantes. Diversos reportes señalan que entre el 15 y el 20% de las personas bajo tratamiento farmacológico recurren de manera simultánea al uso de remedios a base de plantas (Ahad et al., 2020). Asimismo, se

estima que hasta el 75% de las personas con estreñimiento en Latinoamérica utiliza algún producto para aliviar esta afección; de este grupo, aproximadamente el 59% emplea laxantes estimulantes, mientras que el 38% opta por fuentes de fibra, agentes formadores de bolo fecal u otros compuestos complementarios (Remes-Troche et al., 2009).

En este sentido, el betabel ha ganado reconocimiento como un alimento funcional, debido a su potencial para contribuir a la prevención de enfermedades y al mantenimiento de la salud, por lo que el objetivo de esta revisión fue analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre los efectos del betabel en la salud digestiva, con énfasis en su potencial terapéutico para la prevención y el manejo del estreñimiento, considerando el papel de su contenido de fibra dietética y compuestos bioactivos.

METODOLOGÍA.

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica con el propósito de identificar y sintetizar la evidencia disponible sobre los efectos del betabel en la salud digestiva, con énfasis en su potencial terapéutico para la prevención y el manejo del estreñimiento. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo durante el primer semestre de 2026 en las bases de datos PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar, considerando publicaciones publicadas entre 2009 y 2026.

La estrategia de búsqueda incluyó los descriptores "*Beta vulgaris*", "beetroot", "estreñimiento", "constipation", "fibra dietética" (dietary fiber), "compuestos bioactivos" (bioactive compounds) y "efecto laxante" (laxative effect), combinados mediante los operadores booleanos AND y OR para ampliar y refinar la recuperación de la información.

Como criterios de inclusión se consideraron artículos originales, estudios preclínicos, estudios observacionales, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en español, inglés o portugués, que evaluaran el consumo de betabel o de sus componentes bioactivos y su relación con la salud digestiva, particularmente con el tránsito intestinal, la microbiota intestinal y el estreñimiento.

Se excluyeron resúmenes de congresos, cartas al editor, opiniones de expertos, tesis no indexadas,

publicaciones duplicadas, estudios con información metodológica insuficiente y aquellos cuyo contenido no abordaba la relación entre el betabel y la salud digestiva o no cumplía con los criterios de inclusión establecidos.

En total, la búsqueda permitió identificar 78 publicaciones. Sin embargo, tras la eliminación de registros duplicados y la evaluación del título, resumen y texto completo conforme a los criterios de selección, se excluyeron 58 documentos, obteniéndose una muestra final de 20 artículos, los cuales fueron analizados de forma crítica considerando su calidad metodológica, la claridad de los resultados y su pertinencia para los objetivos de la presente revisión.

Generalidades y componentes nutricionales del betabel.

El betabel pertenece a la familia *Amaranthaceae* y a la subfamilia *Betoideae*. En México, esta hortaliza es conocida como betabel, mientras que en Argentina, España y Cuba es conocida como remolacha, mientras que en Chile y Perú como betarraga (Cipriano et al., 2022). La clasificación del betabel ha sido objeto de múltiples revisiones a lo largo del tiempo. En la actualidad, se distinguen tres grupos principales, anteriormente considerados variedades y ahora reconocidos como cultivares: el grupo conditiva (betabel hortícola), el grupo altissima (betabel azucarero) y el grupo crassa (betabel forrajero). Aunque estos grupos pertenecen a la misma subespecie botánica y comparten la raíz engrosada, representan cultivos distintos debido a sus diferencias agronómicas y a los productos específicos que se obtienen de cada uno (Rattin et al., 2022).

En México, el betabel se consume fresco en ensaladas y se combina con otros ingredientes en diversos platillos culinarios tradicionales, incluyendo jugos, sopas, botanas y mermeladas (Muñoz-Reaño et al., 2026). Sin embargo, a pesar de su versatilidad culinaria, el consumo habitual de este vegetal sigue siendo bajo, por lo que propiedades benéficas no son aprovechadas (Cipriano et al., 2022). En la literatura, el betabel se describe como un vegetal con alto contenido de agua (65,7%) y carbohidratos (4-8%), y un bajo contenido de proteínas (1,4%), lípidos 0,4% y calorías (42/100g) (Fuentes-Barría et al., 2018).

Además, contiene vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B5, B6, folato, B12), A y C y minerales (manganeso, magnesio, potasio, sodio, fósforo, hierro, zinc, cobre, boro, silicio y selenio) (Saber et al., 2023). Asimismo, es una fuente importante de compuestos bioactivos, como se muestra en la figura 3, los cuales ejercen efectos benéficos sobre la salud, siendo hipolipemiantes, anti-inflamatorias, hipoglucemiantes, antimicrobianas, antihipertensivas, y gastrointestinales. (Ayari et al., 2025; Muñoz-Reaño et al., 2026).

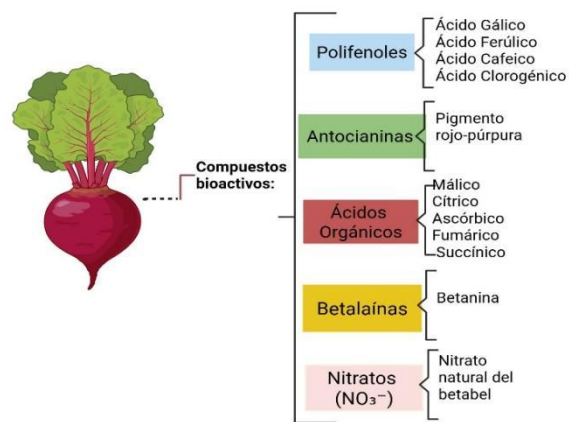


Figura 3. Compuestos Bioactivos presentes en el betabel. Elaborada en biorender.com

La salud digestiva es un aspecto fundamental del bienestar general, determinado por factores ambientales, sociales y nutricionales (Larrosa et al., 2022). Desde este aspecto nutricional, el consumo de fibra dietética se ha consolidado como una de las estrategias más eficaces para mejorar el tránsito intestinal y aliviar los síntomas asociados al estreñimiento. Tanto la fibra soluble como la insoluble han sido ampliamente estudiadas por su papel fundamental en la promoción de la salud digestiva. En particular, la fibra soluble presente en hortalizas, como el betabel, contribuye al incremento del volumen fecal mediante la absorción de agua, lo que acelera el tránsito intestinal y favorece evacuaciones más frecuentes. En pacientes que presentan estreñimiento crónico, este tipo de fibra ha demostrado ser útil para mejorar la consistencia de las heces y reducir el esfuerzo durante la defecación, lo que permite aliviar los síntomas sin recurrir al uso de laxantes.

Su mecanismo de acción se basa en la formación de un gel viscoso en el intestino, que suaviza las heces y facilita su eliminación (Barrios-Polanco et al., 2024).

El estado de salud intestinal está estrechamente vinculado con la composición y diversidad de la microbiota intestinal. Elementos como la alimentación, el estilo de vida y el empleo de antibióticos pueden modificar este ecosistema, provocando disbiosis y alteraciones en funciones fisiológicas importantes. Una microbiota equilibrada contribuye al mantenimiento de la barrera intestinal, a la síntesis de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y a la regulación del metabolismo energético. En contraste, su desequilibrio se ha relacionado con trastornos como el estreñimiento, el síndrome de intestino irritable y diversas enfermedades metabólicas (Valdes et al., 2018).

Además, se ha observado que muchos de los efectos que el huésped ejerce sobre los microorganismos intestinales están mediados por la liberación de compuestos bioactivos producidos por las bacterias, los cuales pueden ser absorbidos y entrar en circulación sistémica. Entre estos metabolitos destacan los ácidos fenólicos derivados de una amplia gama de polifenoles presentes en plantas y los AGCC, generados a partir de la fermentación de carbohidratos no digeribles, que constituyen un componente esencial de la fibra dietética. La fibra presente en el betabel ejerce una función prebiótica al estimular el crecimiento de microorganismos benéficos como *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Por otro lado, sus propiedades antioxidantes contribuyen a mitigar procesos inflamatorios en el entorno intestinal. Asimismo, se ha observado que su ingesta favorece la motilidad intestinal y ayuda a prevenir el estreñimiento (Clifford et al., 2015). Aunque se ha investigado ampliamente cómo la microbiota transforma los polifenoles dietéticos y los carbohidratos no digeribles por separado, actualmente existe creciente evidencia de que la degradación microbiana de polifenoles produce intermediarios y metabolitos finales bioactivos, como el ácido 3-hidroxifenilacético derivado del metabolismo de flavonoles como la rutina. Estos compuestos presentan una mayor biodisponibilidad en comparación con los polifenoles originales, lo

que podría explicar parte de los efectos benéficos atribuidos al consumo de alimentos ricos en compuestos fenólicos, como el betabel.

RESULTADOS.

El betabel representa una alternativa saludable para mejorar la salud intestinal incluyendo el estreñimiento, debido a que contiene una gran variedad de compuestos bioactivos (Cipriano et al., 2022). Diversos estudios sugieren que el betabel ejerce efectos significativos sobre diferentes órganos como: páncreas, hígado, colon. El betabel actúa como un laxante suave (Babarykin et al., 2019). Asimismo, se ha reportado que las betalainas tienen una alta capacidad antioxidante y antiinflamatoria (Clifford et al., 2015). La fibra fermentable presente hace que proliferen la microbiota intestinal, lo que conduce a un aumento de la biomasa fecal, aumentando la carga osmótica colónica y, por lo tanto, el contenido de agua en las heces. El contenido de fibra de esta hortaliza suele aumentar considerablemente cuando se consume en forma de jugo, polvo o extracto seco (Witek et al., 2022).

Por otra parte, se sabe que los taninos, al interactuar con proteínas, forman complejos proteína-tanato que pueden inducir la desnaturalización proteica, es decir, un cambio en la estructura de las proteínas que afecta su función original. Este proceso reduce la permeabilidad de la mucosa intestinal protegiéndola frente a agentes irritantes o patógenos, lo que favorece la resiliencia de la mucosa intestinal ayudando a mantener su integridad frente a procesos inflamatorios o infecciosos y de igual forma disminuye el tránsito hidroelectrolítico y gastrointestinal (Ayari et al., 2025).

En un estudio reciente en ratas Wistar macho de 15 semanas de edad, a las que se les administró jugo de betabel por vía oral (5 y 10 mg/kg de peso corporal) durante una semana, reportó una reducción significativa de diversos marcadores inflamatorios. Asimismo, el jugo de betabel contribuyó a preservar la integridad del epitelio colónico, al mantener el espesor de la mucosa y la cantidad de células caliciformes, además de proteger frente al incremento de marcadores inflamatorios, como citocinas proinflamatorias y

leucocitos. Adicionalmente, se evidenció un efecto laxante, al favorecer la motilidad colónica y gastrointestinal (Ayari et al., 2025).

Este efecto se atribuye a las funciones anti-inflamatorias de los polifenoles y la betanina presentes en el jugo, ambos reconocidos como potentes antioxidantes capaces de interferir en el ciclo de las especies reactivas de oxígeno, entendido como el proceso continuo de generación, propagación y neutralización de radicales libres en el organismo y la inflamación, mitigando el estrés oxidativo y la respuesta inflamatoria. Estas moléculas bioactivas contribuyen a reducir el estrés oxidativo al neutralizar especies reactivas de oxígeno como el radical superóxido y el peróxido de hidrógeno, e inhibir vías proinflamatorias clave como la ciclooxigenasa, la lipoxigenasa, el óxido nítrico sintasa inducible y la activación del factor de transcripción NF- κ B. Como resultado, disminuye la producción de citocinas proinflamatorias (TNF- α , IL-6, IL-1 β), se reduce la infiltración de células inmunes y se preserva la integridad de la mucosa intestinal, lo que favorece la estabilidad del entorno gastrointestinal, posicionando al betabel como un alimento funcional con potencial terapéutico frente a inflamaciones crónicas (Wu et al., 2019; Li et al., 2020).

Recientemente, Muñoz-Reaño et al. (2026) identificaron siete compuestos fenólicos en un extracto de betabel obtenido mediante extracción asistida por ultrasonido de alta intensidad. Entre los compuestos identificados se encontraron los ácidos protocatecuico, 4-hidroxibenzoico, gálico, cafeico, clorogénico, neoclorogénico y transferúlico.

Entre estos fitoquímicos, el ácido cafeico destaca por su elevada abundancia y por sus relevantes efectos antioxidantes y anticancerígenos en el contexto de la salud colónica. Este compuesto posee también la capacidad de neutralizar radicales libres y de modular vías inflamatorias, lo que contribuye a la protección de la mucosa intestinal frente al daño oxidativo. Además, estudios *in vitro* han demostrado que este ácido puede inducir apoptosis en células tumorales de colon, inhibiendo su proliferación y favoreciendo la integridad del tejido epitelial. Debido a estos efectos. En conjunto, estas propiedades posicionan

al ácido cafeico como un agente bioactivo con potencial terapéutico en la prevención de enfermedades inflamatorias y neoplásicas del tracto gastrointestinal (Herrera-Serna et al., 2019).

CONCLUSIONES.

El betabel es una opción natural y funcional para el manejo y o tratamiento del estreñimiento y la salud intestinal, gracias a su alto contenido de fibra y compuestos bioactivos con propiedades laxantes, antioxidantes y antiinflamatorias. Su incorporación en la dieta podría favorecer la motilidad gastrointestinal, fortalecer la barrera mucosa y reducir el riesgo de complicaciones asociadas, posicionándose como un alimento con potencial terapéutico para el manejo del estreñimiento. No obstante, se requieren de más ensayos clínicos para poder establecer la magnitud del poder terapéutico.

REFERENCIAS.

- Ahad, A., Raish, M., Bin Jordan, Y. A., Alam, M. A., Al-Mohizea, A. M., & Al-Jenoobi, F. I. (2020). Effect of Hibiscus sabdariffa and Zingiber officinale on the antihypertensive activity and pharmacokinetic of losartan in hypertensive rats. *Xenobiotica*, 50(7), 847-857. <https://doi.org/10.1080/00498254.2020.1729446>
- Ayari, A., Dakhli, N., Jedidi, S., Sammari, H., Arrari, F., & Sebai, H. (2025). Laxative and purgative actions of phytoactive compounds from beetroot juice against loperamide-induced constipation, oxidative stress, and inflammation in rats. *Neurogastroenterology and Motility*, 37(1). <https://doi.org/10.1111/nmo.14935>
- Babarykin, D., Smirnova, G., Pundinsh, I., Vasiljeva, S., Krumina, G., & Agejchenko, V. (2019). Red beet (Beta vulgaris) impact on human health. *Journal of biosciences and medicines*, 7(3), 61-79. <https://doi.org/10.4236/jbm.2019.73007>
- Barrios Polanco, K. A., Blanco Pérez, A. C., & Llanos Escobar, A. M. (2024). Evaluación en la evidencia científica disponible sobre el impacto del consumo de la fibra soluble e insoluble en

- la mejora del tránsito intestinal y el bienestar general en individuos con estreñimiento. <https://hdl.handle.net/20.500.12834/2093>
- Bharucha, A. E., Pemberton, J. H., & Locke, G. R. (2013). American Gastroenterological Association technical review on constipation. *Gastroenterology*, 144(1), 218–238. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.10.028>
- Ceclu, L., & Nistor, O. V. (2020). Red beetroot: Composition and health effects—A review. *J. Nutr. Med. Diet Care*, 6(1), 1-9. 10.23937/2572-3278.1510043. <https://doi.org/10.23937/2572-3278.1510043>
- Cipriano, J. G., Rojas, Q. Y. Z., Cansino, N. D. S. C., Román, M. E. M., Moreno, E. R., & Rosales, R. U. G. (2022). Uso del betabel (*Beta vulgaris*) como tratamiento alternativo en la anemia ferropénica. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 10(20), 160-166. <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i20.7743>
- Clifford, T., Howatson, G., West, DJ y Stevenson, EJ (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*, 7(4), 2801-2822. <https://doi.org/10.3390/nu7042801>
- Edwards, C. A., Havlik, J., Cong, W., Mullen, W., Preston, T., Morrison, D. J., & Combet, E. (2017). Polyphenols and health: Interactions between fibre, plant polyphenols and the gut microbiota. <https://doi.org/10.1111/nbu>.
- Fuentes-Barría, H., Muñoz Peña, D., Aguilera Eguía, R., & González Wong, C. (2018). Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (*Beta vulgaris* L) sobre el efecto cardio-protector: Una revisión narrativa. *Revista chilena de nutrición*, 45(2), 178-182. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000300178>
- Herrera-Serna, B. Y., López-Soto, O. P., & Aguilera-Eguía, R. A. (2019). Consumo de café como factor protector contra cáncer oral y faríngeo: análisis crítico de la literatura. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 23(3), 194-200. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.23.3.650>.
- Ibarra-Castañeda, D. R., Kawano-Soto, C. A., & Gómez-Castaños, P. C. (2024). Estreñimiento crónico: Un artículo de revisión. *Revista Médica de la Universidad Autónoma de Sinaloa REVMEUAS*, 14(1), 56-70. <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v14.n1.008>
- Li, B., Cheng, Z., Sun, X., Si, X., Gong, E., Wang, Y., Tian, J., Shu, C., Ma, F., Li, D., & Meng, X. (2020). Lonicera caerulea L. polyphenols alleviate oxidative stress-induced intestinal environment imbalance and lipopolysaccharide-induced liver injury in HFD-fed rats by regulating the Nrf2/HO-1/NQO1 and MAPK pathways. *Molecular Nutrition & Food Research*, 64(10), 1901315. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201901315>
- Muñoz-Reaño, P. I., Villagrán, Z., Aurora-Vigo, E. F., Rodríguez-Laffite, E., Silva-Jara, J. M., Montalvo-González, E., Schmiele, M., & Anaya-Esparza, L. M. (2026). Extraction Optimization of Phenolics from Beta Vulgaris Stems by High-Intensity Ultrasound with Response Surface Methodology Approach. *Trends in Sciences*, 23(4), 11399-11399. <https://doi.org/10.48048/tis.2026.11399>
- Remes-Troche, J., Carmona-Sánchez, R., González-Gutiérrez, M., Martínez-Salgado, J. C., Gómez-Escudero, O., Ramírez, A., Vázquez-Jiménez, G., García-Leiva, J., Abarca-Castrejon, M., & Roesch-Dietlen, F. (2009). ¿Qué se entiende por estreñimiento? Un estudio en población abierta. *Rev Gastroenterol Mex*, 74, 321-8. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Ramirez-Gutierrez-De-Velasco/publication/340902540_Que_se_entiende_por_estrenimiento_Un_estudio_en_poblacion_abierta/links/5ea3397d299bf112560c1f27/Que-se-entiende-por-estrenimiento-Un-estudio-en-poblacion-abierta.pdf
- Rattin, J., Echarte, M., Barrera, L., Tognetti, J., & Di Benedetto, A. (2022). Las multifacéticas remolachas: una reevaluación de sus

posibilidades productivas a la luz de los conocimientos actuales. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 48(1), 24-40. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142022000100024&lng=es&tlng=.

Saber, A., Abedimanesh, N., Somi, M. H., Khosroushahi, A. Y., & Moradi, S. (2023). Anticancer properties of red beetroot hydro-alcoholic extract and its main constituent; betanin on colorectal cancer cell lines. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 23(1), 246. <https://doi.org/10.1186/s12906-023-04077-7>

Valdes, A. M., Walter, J., Segal, E., & Spector, T. D. (2018). Role of the gut microbiota in nutrition and health. *Bmj*, 361. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2179>

Witek, K., Wydra, K., & Filip, M. (2022). A high-sugar diet consumption, metabolism and health impacts with a focus on the development of substance use disorder: a narrative review. *Nutrients*, 14(14), 2940. <https://doi.org/10.3390/nu14142940>

Wu, XX, Huang, XL, Chen, RR, Li, T., Ye, HJ, Xie, W., Huang, Z., y Cao, GZ (2019). Paeoniflorin prevents intestinal barrier disruption and inhibits lipopolysaccharide (LPS)-induced inflammation in Caco-2 cell monolayers. *Inflammation*, 42(6), 2215-2225. <https://doi.org/10.1007/s10753-019-01085-z>

Contribución de los autores.

Conceptualización: E.R.G., J.A.M. y H.E.F.I.
Análisis formal: E.R.G., J.A.M., G.B.C. y H.E.F.I.
Investigación: E.R.G., J.A.M. y H.E.F.I. Validación: G.B.C. y H.E.F.I. Metodología: E.R.G., J.A.M., G.B.C. y H.E.F.I. Supervisión: M.A.A.-B. y J.L.C.-S. Visualización: E.R.G., J.A.M., G.B.C. y H.E.F.I. Recursos: E.R.G., J.A.M., G.B.C. y H.E.F.I. Redacción del borrador original: E.R.G., J.A.M. y H.E.F.I. Redacción, revisión y edición: todos los autores. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Agradecimientos.

Los autores agradecen departamento de investigación de la Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tulancingo, México, por las facilidades otorgadas para realizar la presente revisión.

Financiamiento

El presente trabajo no obtuvo financiamiento del sector público o privado para su realización.