



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/102.108/2025>

Recibido: 2025-05-05

Aceptado:2025-06-02

Publicado:2025-07-08

**Intestinal plasticity under caloric restriction: a morphophysiological review
with nutritional implications**

**Plasticidad intestinal frente a la restricción calórica: una revisión
morfofisiológica con implicaciones nutricionales**

MD. Gabriela Salgado Msc.

<https://orcid.org/0009-0008-1132-4277>

se.salgado@uta.edu.ec

Universidad Técnica de Ambato

Ambato – Ecuador

ND. Nayla Portero Msc

<https://orcid.org/0009-0000-0790-6823>

ni.portero@uta.edu.ec

Universidad Técnica de Ambato

Ambato – Ecuador

Cómo citar

Salgado , G., & Portero , N. (2025). Plasticidad intestinal frente a la restricción calórica: una revisión morfofisiológica con implicaciones nutricionales. *ASCE*, 4(3), 102–108.



Resumen

La restricción calórica (RC) se concibe como la menor ingestión energética sin comprometer el estado nutricional. La RC es muy conocida por sus adecuadas implicaciones sistémicas. Sin embargo, el intestino delgado, un órgano con un papel clave en la digestión y absorción del alimento, también experimenta una serie de adaptaciones morfofisiológicas que, si bien han sido descritas, no han sido estudiadas en la profundidad suficiente. La presente revisión bibliográfica se realiza para interpretar los efectos de la RC sobre la estructura y función absortiva, integridad epitelial y la relación con la microbiota intestinal entre 2019 y 2024. Se propone que la RC puede inducir elongación de vellosidades, incrementar transportadores de nutrientes y modificar favorablemente la microbiota intestinal, pero sin afectar de manera negativa la función de barrera intestinal, cuando se realizan estudios bajo condiciones controladas. Estos datos se proponen como pieza clave del diseño de estrategias nutricionales seguras, en especial en situaciones como la obesidad, senescencia y prevención de enfermedades metabólicas.

Palabras clave:

Restricción Calórica, Intestino Delgado, Morfofisiología, Nutrición, Microbiota Intestinal



Abstract

Calorie restriction (CR) is conceived as the lowest energy intake without compromising nutritional status. CR is well known for its adequate systemic implications. However, the small intestine, an organ with a key role in food digestion and absorption, also undergoes a series of morphophysiological adaptations that, although described, have not been studied in sufficient depth. This literature review is conducted to interpret the effects of CR on absorptive structure and function, epithelial integrity, and its relationship with the intestinal microbiota between 2019 and 2024. It is proposed that CR can induce villus elongation, increase barrier nutrient transporters, and favorably modify the intestinal microbiota, but without negatively affecting intestinal function, when studies are conducted under controlled conditions. These data are proposed as a key element in the design of safe nutritional strategies, especially in situations such as obesity, senescence, and the prevention of metabolic diseases.

Keywords:

caloric restriction, small intestine, morphophysiology, nutrition, intestinal microbiota



Introducción

El intestino delgado es un órgano con alta capacidad de adaptación estructural debido a la absorción de los nutrientes suministrados (durante el tránsito intestinal) y a la contención frente a agentes patógenos en la luz intestinal. Asimismo, en otros modos de ingerir los alimentos en las últimas décadas, la restricción calórica (RC) se ha situado en el centro del escenario como estrategia nutricional para la óptima salud del metabolismo y de la vejez. (Fontana y Partridge, 2020). La RC consiste en reducir la ingestión diaria de energía (entre un 20 y un 40 %) de forma equilibrada y sin perjudicar el estado, y se asocia con mejoras de la sensibilidad a la insulina, reducción del estrés oxidativo y de la modulación proceso inflamatorio (Speakman y Mitchell, 2021).

Aunque existen múltiples estudios sobre sus efectos sistémicos, poco se conoce sobre la forma en que el intestino delgado —órgano que responde activamente a los cambios dietéticos— se adapta estructural y funcionalmente ante una reducción energética sostenida. Esta revisión se propone analizar la evidencia reciente sobre la plasticidad morfofisiológica intestinal frente a la RC, y discutir sus implicaciones en el diseño de intervenciones nutricionales seguras.

Desarrollo

Modificaciones estructurales en el intestino delgado La investigación animal ha evidenciado que la restricción calórica puede promover un alargamiento compensatorio de las vellosidades intestinales (Yu y Longo, 2022) con un contexto fisiológico que incrementa la superficie absortiva para optimizar la eficacia digestiva con menor disponibilidad energética. Asimismo, se ha podido observar una reducción en la proliferación celular de las criptas como mecanismo de ahorro energético pero manteniendo la funcionalidad del epitelio (Rangan et al., 2020).

Adaptaciones funcionales en la absorción Se ha visto que la restricción calórica estimula la comunicación en la expresión de transportadores como el SGLT1 y el GLUT2 responsables de la absorción de glucosa, y el PEPT1 para los dipéptidos (Zhang et al., 2021) de manera que permite mantener la homeostasis energética a pesar de la baja ingesta calórica, que también hace evidente la notable capacidad adaptativa del intestino.

Función de la barrera intestinal La evidencia parece indicar que una restricción calórica moderada no reduce la función de la barrera intestinal y puede incluso aumentarla reduciendo marcadores de permeabilidad como el zonulina y aumentando las proteínas de uniones estrechas como la ocludina (Huang et al., 2021). Sin embargo, una restricción excesiva puede provocar la reducción en mucinas y defensinas, que ven peligrar el mecanismo de defensa frente a patógenos (Beumer y Clevers, 2021).

La interacción con la microbiota La RC ejerce una acción positiva sobre la microbiota intestinal, favoreciendo a aquellas especies que resultan ser de interés, como las del género *Akkermansia* (*Akkermansia muciniphila*), que fomenta la integridad epitelial e induce una reducción de la inflamación (Zhang et al., 2021). Este eje microbiota-dieta-intestino puede considerarse una interacción esencial para la respuesta adaptativa del tracto digestivo.

Material y métodos

Se llevó a cabo una revisión narrativa integrativa de los artículos científicos publicados entre 2019 y 2024. Se consultaron las bases de datos: PubMed, Scopus, ScienceDirect y Google Scholar y se aplicaron diferentes combinaciones de salidas de búsqueda de términos en inglés y español: "caloric restriction", "plasticidad intestinal", "absorción de nutrientes", "barrera intestinal", "Microbiota", y sus equivalentes.

Los artículos incluidos fueron: estudios en humanos o en animales que evaluaron la RC moderada (sin desnutrición); estudios que presentaron un análisis morfológico, funcional o inmunológico del intestino delgado mediante pruebas de laboratorio; estudios revisados por pares y publicados en revistas científicas. Se excluyeron los estudios que abordaban la RC extrema; aquéllos a los que no se les pudo tener acceso completo y las revisiones que presentaron un bajo nivel de calidad metodológica.

Las conclusiones se elaboraron a partir de cuatro ejes temáticos: estructura intestinal, absorción, barrera epitelial y Microbiota.



Discusión

La revisión que se expone señala que el intestino delgado tiene una considerable capacidad de adaptación frente a cambios en la dieta (en particular en condiciones de RC moderada), siendo la elongación de las vellosidades intestinales, el aumento en el número de transportadores o la optimización del microbiota los mecanismos de respuesta del intestino delgado para conservar de esta manera la eficiencia absorbente y digestiva.

No obstante, estas adaptaciones están dependientes del tiempo de intervención, de la edad y condición nutricional de las personas que la realizan, así como también de la composición de la dieta. Dentro de los contextos clínicos volverse a aplicar la RC a largo plazo con pacientes es importantísimo que se haga de manera individualizada y monitorizada para evitar déficits nutricionales que puedan revertir los efectos positivos.

Por tanto, se recomienda la implementación controlada de la RC en el caso de los programas de pérdida de peso, asegurando un perfil nutricional completo: consumo moderado de frutas y verduras, proteína adecuada y grasas saludables.

Hay que considerar evitar restricciones de larga duración en adultos mayores, dado el riesgo de desnutrición sin el seguimiento clínico. Además, que es un grupo vulnerable.

Promover la fibra prebiótica, en forma de suplementos o el consumo de alimentos fermentados como el chucrut, para mantener un microbiota saludable.

Como profesional de la salud evalúe la función intestinal en intervenciones nutricionales restrictivas, incluso evaluando marcadores como la zonulina o los SCFA.

Conclusiones

- La moderada restricción calórica también desencadena respuestas en el intestino que indican la plasticidad estructural y funcional que contiene. Estas adaptaciones garantizan mantener una eficiencia absorbente y preservar la integridad de la mucosa, siempre que no se consuma en exceso a través del déficit energético y la desnutrición.
- Comprender cómo sucede todo esto es de vital importancia para poder planificar estrategias dietéticas adecuadas y seguras en el contexto clínico y en el preventivo.



BIBLIOGRAFÍA

- Beumer, J., & Clevers, H. (2021). Cell fate specification and differentiation in the adult mammalian intestine. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 22(1), 39–53.
- Cummings, N. E., & Lamming, D. W. (2022). Caloric restriction and intestinal barrier function. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 77(5), 775–784.
- Fontana, L., & Partridge, L. (2020). Promoting health and longevity through diet: from model organisms to humans. *Cell*, 184(1), 153–164.
- Huang, Y., Zheng, Y., Zhang, M., et al. (2021). Effects of calorie restriction on gut barrier function and inflammation in aging mice. *Aging Cell*, 20(1), e13216.
- Parnell, J. A., & Reimer, R. A. (2020). Impact of diet on intestinal morphology and function. *Advances in Nutrition*, 11(3), 685–695.
- Rangan, P., Wei, M., Navarrete, G., et al. (2020). Fasting and intestinal stem cells. *Current Opinion in Genetics & Development*, 65, 1–6.
- Speakman, J. R., & Mitchell, S. E. (2021). Caloric restriction. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 13(3), a040105.
- Yu, D., & Longo, V. D. (2022). Calorie restriction and intestinal stem cells. *Current Opinion in Cell Biology*, 74, 9–16.
- Zhang, C., Li, S., Yang, L., et al. (2021). Modulation of the gut microbiota by calorie restriction improves metabolic profiles in obese models. *Cell Metabolism*, 33(4), 767–782.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.