



Estructura de la fibra alimentaria y microbiota: qué muestra la revisión de Feng

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

La revisión examina por qué el término fibra abarca sustancias vegetales muy diversas. El punto central es que la composición química, la forma física y la manera en que una fibra retiene agua pueden modificar su recorrido digestivo y el contacto con los microorganismos intestinales. Los autores reúnen estudios sobre las fibras alimentarias desde la escala molecular hasta la del alimento. Describen cómo el tipo de azúcares que componen la fibra, los enlaces químicos, la ramificación, la cristalinidad, la porosidad y el tamaño de las partículas pueden cambiar la accesibilidad para las bacterias intestinales. Una fibra más accesible puede fermentarse con mayor facilidad; una estructura más compacta o atrapada en la matriz vegetal puede, en cambio, ralentizar este proceso. La revisión aborda también las herramientas utilizadas para caracterizar estas propiedades, como la difracción de rayos X, útil para evaluar el orden cristalino, y las técnicas de adsorción de gases, útiles para estimar la superficie y los poros. Discute además cómo la molienda, la extrusión, los tratamientos enzimáticos y otros procesos pueden modificar la estructura, la solubilidad y la fermentabilidad. El mensaje biológico es que no basta con clasificar una fibra como soluble o insoluble para anticipar su comportamiento. Sin embargo, la publicación es una revisión narrativa: integra resultados obtenidos con personas, animales y modelos de laboratorio, sin producir un nuevo experimento clínico ni demostrar que una determinada modificación de la microbiota mejore la salud.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 25, 2026

Revised: October 25, 2026

Accepted: October 25, 2026

Published: October 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

struttura delle fibre e microbiota intestinale
proprietà fisiche delle fibre
fermentazione delle fibre
matrice alimentare vegetale
fibre viscose e non viscose
struttura chimica delle fibre

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nasce con el objetivo de hacer accesible el saber científico sin renunciar al rigor metodológico, a la calidad de las fuentes y a la autoridad de los contenidos. La revista promueve la difusión del conocimiento en las ciencias de la salud, de la nutrición, de la medicina y de la longevidad, creando un puente entre el mundo de la investigación y la sociedad.

A través de artículos, revisiones, análisis en profundidad y aportaciones de expertos, el Journal pone en valor la medicina y la ciencia basadas en la evidencia, favoreciendo una correcta interpretación de los datos científicos y combatiendo la desinformación. Cada contenido se desarrolla con el objetivo de traducir la complejidad de la investigación en información comprensible, útil y aplicable, manteniendo intactos los principios de exactitud, transparencia e independencia científica.

Libre de condicionamientos políticos, industriales y comerciales, la revista se propone como un espacio editorial autorizado e independiente, dedicado a la promoción de la cultura científica, de la actualización profesional y del crecimiento de la conciencia sanitaria en la población.



2. QUÉ HA ANALIZADO ESTA INVESTIGACIÓN

Para el organismo, las fibras no son un material único: algunas forman soluciones densas, otras permanecen más íntegras y otras son utilizadas rápidamente por los microorganismos del colon. Feng y sus colegas en 2025 analizaron esta variabilidad vinculando la estructura de las fibras con su comportamiento durante la digestión y la fermentación. La publicación distingue características moleculares, como los monosacáridos que forman la fibra y los enlaces entre ellos, de características físicas, como la cristalinidad, la porosidad, la superficie expuesta y el tamaño de las partículas. También examina la matriz alimentaria, es decir, la arquitectura del vegetal que puede hacer que una fibra sea más o menos accesible para las enzimas y las bacterias. Por último, describe técnicas de caracterización y procesos capaces de modificar dichas propiedades. Esto prepara al lector para interpretar los resultados con mayor precisión.

3. QUÉ RESULTADOS SE DESPRENDEN DEL ESTUDIO

El resultado principal es que las propiedades estructurales ayudan a explicar por qué dos fibras con la misma etiqueta general pueden seguir caminos diferentes. Una estructura menos accesible puede ralentizar la degradación; una más expuesta o menos compacta puede favorecer el contacto con enzimas microbianas y, por tanto, la fermentación en el colon. Los autores subrayan que la solubilidad, la viscosidad y la fermentabilidad son propiedades relacionadas pero no equivalentes. La viscosidad indica cuánto espesa un líquido una fibra; la fermentabilidad, en cambio, indica cuánto puede utilizarla la microbiota. La cristalinidad y la reticulación química pueden limitar el acceso a la fibra, mientras que los poros, las ramificaciones y la reducción de tamaño pueden modificarlo. El significado práctico es mecanicista: estos elementos pueden orientar los metabolitos producidos por las bacterias, pero no demuestran un beneficio clínico automático.

4. POR QUÉ ES RELEVANTE ESTE ESTUDIO

Esta revisión es relevante porque evita una simplificación frecuente: tratar todas las fibras como si produjeran la misma respuesta intestinal. En su lugar, propone considerar conjuntamente la composición, la estructura física, el procesamiento y la microbiota de partida. Este marco también ayuda a interpretar los resultados experimentales. Si cambia la estructura de la fibra, pueden cambiar las bacterias que logran utilizarla y los ácidos grasos de cadena corta, moléculas producidas durante la fermentación. Sin embargo, un cambio microbiano no es por sí mismo un biomarcador pronóstico, es decir, un indicador de la evolución futura de una enfermedad, ni un biomarcador predictivo, es decir, un indicador de la respuesta a un tratamiento. Se necesitan estudios clínicos específicos para vincular estos pasos con los resultados de salud.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y QUÉ NO DEMUESTRA

Feng y sus colegas en 2025 no asignaron fibras a los participantes ni midieron resultados clínicos propiamente dichos. La publicación es una revisión narrativa que reúne pruebas con diseños, dosis, alimentos, especies animales y condiciones de laboratorio diferentes. Por lo tanto, no estima un efecto promedio ni una relación causal única. No demuestra que modificar la porosidad, la cristalinidad o la ramificación mejore la salud en todas las personas. No establece qué fibra es mejor en términos absolutos y no permite trasladar directamente datos obtenidos en probeta, en animales o con fibras aisladas a un alimento vegetal entero. Asimismo, la microbiota inicial, la dieta general y la dosis pueden cambiar la respuesta. Las evidencias independientes aclaran cuánto está respaldada la narrativa y cuánto depende del contexto.

6. EVIDENCIAS INDEPENDIENTES DE CONFIRMACIÓN

Un ensayo clínico aleatorizado de Deehan y sus colegas comparó tres almidones resistentes de tipo 4, es decir, almidones modificados para resistir la digestión. En adultos sanos, pequeñas diferencias estructurales produjeron cambios distintos en la microbiota y una prevalencia relativa de propionato o



butirrato; los efectos dominantes aumentaban con la dosis hasta alcanzar una meseta a los 35 g diarios [1]. La secuencia confirmada es estructura de la fibra utilización selectiva por parte de las bacterias perfil de fermentación. La confirmación es directa y relativamente sólida para esos tres ingredientes, pero no equivale a una prueba sobre todas las fibras o sobre resultados clínicos. En un modelo de fermentación con microbiota fecal de diferentes sujetos, Cantu-Jungles y sus colegas observaron que las fibras más complejas y utilizadas por pocas bacterias generaban respuestas más similares entre donantes en comparación con las fibras de baja especificidad [2]. Con el betaglucano insoluble, *Anaerostipes* pasó en promedio del 0,3% al 16,5% y *Bacteroides uniformis* del 2,5% al 17,9%; las variaciones estaban asociadas a las proporciones de butirato y propionato. La confirmación es directa para el principio de selectividad, pero el modelo no reproduce el organismo humano. Jensen y sus colegas fermentaron 55 fibras durante 72 horas con inóculo fecal felino combinado (pooled). La composición en monosacáridos estaba asociada al pH final, a los ácidos grasos de cadena corta y a la comunidad microbiana [3]. Esto respalda la secuencia composición química fermentación, pero es una confirmación indirecta porque se refiere a un sistema *in vitro* y a una microbiota no humana.

7. EVIDENCIAS DISCORDANTES

Las pruebas no indican que la estructura de la fibra determine por sí sola una respuesta predecible. En un estudio cruzado con 76 adultos sanos, en el que 59 participantes completaron el protocolo, Devarakonda y sus colegas compararon almidón resistente de tipo 2, tipo 4 y almidón digerible durante diez días cada uno. La microbiota inicial, la ingesta habitual de fibra y el orden de las intervenciones ayudaron a predecir algunas respuestas; además, las concentraciones de ácidos grasos de cadena corta aumentaron más con el almidón digerible [4]. Esto reduce la generalizabilidad de una relación lineal entre estructura y metabolitos, aunque sin negarla. Moncada y sus colegas también compararon 16 fibras en fermentación *in vitro* con microbiota sana y cuatro fibras con microbiota asociada a colitis ulcerosa. En el segundo caso, para las cuatro fibras seleccionadas, la fermentación, el gas y los ácidos grasos de cadena corta fueron inferiores [5]. El dato indica que la comunidad microbiana de

partida puede limitar el efecto esperado de la estructura. El límite es relevante: la comparación con la colitis ulcerosa deriva de un solo donante. No se han identificado evidencias directamente discordantes lo suficientemente pertinentes más allá de estas condiciones contextuales; esto no demuestra la ausencia de resultados contrarios.



8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Las siguientes publicaciones evalúan cuánto contribuyen a la fermentación la estructura de la fibra, la microbiota inicial y el modelo experimental.

Quadro comparativo

Publicación	Modelo y tamaño de la muestra	Resultado principal	Relación con el estudio
Deehan et al., 2020 [1]	ECA, adultos sanos; tamaño de la muestra no disponible en la fuente verificada	Tres almidones resistentes estructuralmente diferentes dirigieron perfiles microbianos y metabólicos distintos.	Confirmación directa en humanos, limitada a almidones modificados específicos.
Cantu-Jungles et al., 2021 [2]	Fermentación in vitro con inóculos fecales de diferentes donantes	Las fibras más específicas indujeron cambios microbianos más coherentes entre los donantes.	Confirmación directa del papel de la complejidad, pero sin exposición en el organismo.
Jensen et al., 2024 [3]	Biorreactores in vitro; 55 fibras, inóculo fecal felino combinado (pooled)	Los monosacáridos de la fibra estaban asociados con la fermentación, el pH y la comunidad microbiana.	Confirmación indirecta de la relación entre la composición y la respuesta microbiana.
Devarakonda et al., 2024 [4]	Crossover humano; 76 inscritos, 59 completaron el estudio	La respuesta a los almidones resistentes varió según el microbiota inicial, la dieta y el orden de las intervenciones.	Evidencia contextual: la estructura no es suficiente para predecir cada respuesta.
Moncada et al., 2024 [5]	Fermentación in vitro; 16 fibras, comparación con microbiota asociado a colitis ulcerosa	La disbiosis y las propiedades de la fibra redujeron la fermentación y los metabolitos en las cuatro fibras analizadas.	Evidencia contextual, limitada por el donante único con colitis ulcerosa.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIÓN EDITORIAL

La revisión de Feng y sus colegas muestra que la fibra alimentaria debe considerarse como una familia de estructuras, no como un ingrediente uniforme. La composición de los monosacáridos, los enlaces químicos, la ramificación, la porosidad, la cristalinidad, el tamaño de las partículas y la matriz vegetal pueden cambiar el grado en que una fibra es accesible para la microbiota. Los estudios independientes respaldan este enfoque: fibras estructuralmente distintas pueden seleccionar comunidades microbianas y perfiles de fermentación diferentes. Sin embargo, las pruebas disponibles también indican una fuerte dependencia del contexto. La microbiota inicial, la dosis, el alimento que contiene la fibra y el modelo experimental pueden

modificar la respuesta. Los resultados más sólidos se refieren a los mecanismos de fermentación y a los cambios microbiológicos, no a la prevención o el tratamiento de enfermedades. Para el lector, el mensaje es, por tanto, prudente: la distinción entre soluble e insoluble sigue siendo útil, pero no basta para describir lo que una fibra hará en el intestino. La investigación futura deberá vincular estas características con resultados clínicos medibles.

Aggiornato al 25/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA

La Inteligencia Artificial se ha empleado exclusivamente como herramienta de apoyo editorial y documental. Todos los contenidos, las interpretaciones, las citas bibliográficas y las conclusiones han sido verificados, revisados y aprobados por el autor, quien asume la plena responsabilidad científica de los



mismos.

El manuscrito ha sido además sometido a una revisión por pares (peer review) independiente antes de su publicación.

Para garantizar la máxima transparencia, el historial completo del artículo, incluidas las fechas de envío, revisión, aceptación y publicación, así como la información sobre el proceso de revisión por pares, está disponible en la página dedicada al Historial del artículo.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Precision Microbiome Modulation with Discrete Dietary Fiber Structures Directs Short-Chain Fatty Acid Production**

Deehan et al., 2020

Cell Host & Microbe

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.01.006>

[2] **Dietary Fiber Hierarchical Specificity: the Missing Link for Predictable and Strong Shifts in Gut Bacterial Communities**

Cantu-Jungles et al., 2021

mBio

DOI: <https://doi.org/10.1128/mbio.01028-21>

[3] **Dietary fiber monosaccharide content alters gut microbiome composition and fermentation**

Jensen et al., 2024

Applied and Environmental Microbiology

DOI: <https://doi.org/10.1128/aem.00964-24>

[4] **Gut microbial features and dietary fiber intake predict gut microbiota response to resistant starch supplementation**

Devarakonda et al., 2024

Gut Microbes

DOI: <https://doi.org/10.1080/19490976.2024.2367301>

[5] **Dietary Fiber's Physicochemical Properties and Gut Bacterial Dysbiosis Determine Fiber Metabolism in the Gut**

Moncada et al., 2024

Nutrients

DOI: <https://doi.org/10.3390/nu16152446>