



# Importancia de la microbiota humana, implicaciones para la salud pública y educación en salud

Importance of the human microbiota, implications for public health and health education


 <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v10.n2.2026.242-255>

**Recibido:** 10-02-2026


**Aceptado:** 10-04-2026

**Publicado:** 01-06-2026

Teresa Isabel Véliz Castro<sup>1\*</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-0324-775X>


Ariana Nicole Zavala Hoppe<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-9725-4511>

Vanessa Elizabeth Balcázar Leones<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0009-0001-0635-0189>

Alejandra Isabel Cedeño Menéndez<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0009-0006-1549-6696>

1. Docente Titular Agregado; Miembro de la Comisión de Investigación de la Carrera de Laboratorio Clínico; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
2. Docente de Tiempo Completo de la Carrera de Laboratorio Clínico; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
3. Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
4. Estudiante de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

**Volumen:** 10

**Número:** 2

**Año:** 2026

**Paginación:** 242-255

**URL:** <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/1092>

**\*Correspondencia autor:** [teresa.veliz@unesum.edu.ec](mailto:teresa.veliz@unesum.edu.ec)

## RESUMEN

La microbiota humana es un conjunto de microorganismos y sus genomas que habitan el cuerpo, esenciales para la homeostasis, la digestión, la síntesis de vitaminas y la protección inmunológica, pero cuya alteración, conocida como disbiosis, se asoció con enfermedades metabólicas, autoinmunes e inflamatorias. El objetivo general fue analizar la importancia de la microbiota humana y sus implicaciones en la salud pública y la educación en salud. La metodología se basó en una revisión bibliográfica descriptiva y analítica con búsqueda sistemática en bases de datos internacionales, aplicando criterios de inclusión y exclusión rigurosos y organizando la información en tres categorías: percepciones y conocimientos, consecuencias del desconocimiento y estrategias para promover una microbiota saludable. Los resultados mostraron heterogeneidad en el nivel de conocimiento de la población, desde percepciones limitadas en grupos generales hasta mayor conciencia en profesionales de la salud; además, se evidenció que el desconocimiento favoreció el uso inadecuado de antibióticos, la pérdida de diversidad microbiana y prácticas de salud deficientes, con consecuencias inmunológicas y metabólicas; finalmente, se identificó que las intervenciones dietéticas con fibras prebióticas, alimentos fermentados y probióticos resultaron las más efectivas para mejorar la diversidad y equilibrio intestinal. Se concluyó que la falta de alfabetización en microbiota representa un reto de salud pública, ya que condicionó riesgos epidemiológicos y económicos, mientras que la educación diferenciada, la administración responsable de antibióticos y la promoción de dietas saludables constituyeron estrategias claves para fortalecer la salud comunitaria y reducir la incidencia de enfermedades asociadas a la disbiosis.

**Palabras clave:** Disbiosis, Salud comunitaria, Educación sanitaria, Probióticos, Antibióticos.

## ABSTRACT

The human microbiota is a collection of microorganisms and their genomes that inhabit the body, essential for homeostasis, digestion, vitamin synthesis, and immune protection. However, alterations in the microbiota, known as dysbiosis, have been associated with metabolic, autoimmune, and inflammatory diseases. The overall objective was to analyze the importance of the human microbiota and its implications for public health and health education. The methodology was based on a descriptive and analytical literature review with a systematic search of international databases, applying rigorous inclusion and exclusion criteria and organizing the information into three categories: perceptions and knowledge, consequences of a lack of knowledge, and strategies to promote a healthy microbiota. The results showed heterogeneity in the population's level of knowledge, ranging from limited perceptions in general groups to greater awareness among healthcare professionals. Furthermore, it was evident that a lack of knowledge contributed to the inappropriate use of antibiotics, the loss of microbial diversity, and poor health practices, with immunological and metabolic consequences. Finally, dietary interventions with prebiotic fibers, fermented foods, and probiotics were identified as the most effective for improving gut diversity and balance. It was concluded that the lack of microbiota literacy represents a public health challenge, as it has led to epidemiological and economic risks, while differentiated education, responsible antibiotic use, and the promotion of healthy diets constitute key strategies for strengthening community health and reducing the incidence of diseases associated with dysbiosis.

**Keywords:** Dysbiosis, Community health, Health education, Probiotics, Antibiotics.



Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC BY 4.0)

## Introducción

El microbioma humano es la colección de microbios, sus genes asociados y moléculas secretadas que viven sobre o dentro del cuerpo humano(1). Las comunidades microbianas dentro de nuestros cuerpos son altamente personalizadas y se consideran tan únicas para cada individuo como sus huellas dactilares e incluso son únicas para cada sitio del cuerpo(2). Muchos factores dan forma a la diversidad y abundancia microbiana, como la dieta, la genética del huésped, las enfermedades, los medicamentos y el estilo de vida(3)(4).

El microbioma se utiliza para describir todos los microorganismos y sus genomas, incluyendo bacterias, arqueas, virus y hongos(5). Los microbiomas comensales, como el intestinal, el de la piel y el de la vagina, contienen microbios y patógenos beneficiosos que contribuyen a la homeostasis del huésped en diferentes lugares. Por lo tanto, la modulación del microbioma se considera una forma eficaz de regular la homeostasis del huésped y tratar las enfermedades(6) (7).

Estas comunidades microbianas son vitales para la salud, ya que impactan tanto la digestión de alimentos, la síntesis de vitaminas esenciales, la estabilidad de los procesos metabólicos y la comunicación cercana con el ejército humano: el sistema inmune, protegiendo al huésped contra patógenos desafiantes(8). Por el contrario, los trastornos en el equilibrio de la microbiota, a menudo referidos como disbiosis, se asocian con una variedad de condiciones patológicas(9). Tales condiciones incluyen, pero no se limitan a, enfermedades metabólicas como la obesidad, enfermedades autoinmunitarias como la diabetes tipo 1 y enfermedades inflamatorias e incluso ciertos tumores neoplásicos(10).

Reconocer la importancia de la microbiota humana tiene amplias implicaciones para la salud pública, en particular en áreas como el control de infecciones, la prevención de enfermedades crónicas y las estrategias de

promoción de la salud(11). La educación en salud pública ahora enfatiza cada vez más el uso responsable de antibióticos (para evitar alterar los microbios beneficiosos), la importancia de la dieta para mantener la diversidad del microbioma y los factores del estilo de vida, como la exposición a entornos naturales y la reducción del uso excesivo de la higiene, que apoyan un microbioma saludable(12).

Ruan y col.(13) durante el 2025 en China, realizaron una investigación sobre “Asociaciones causales entre la microbiota intestinal y los subtipos de diabetes mellitus” cuya metodología fue un análisis aleatorizado mendeliano, los resultados revelaron que existieron asociaciones distintivas entre la microbiota intestinal y los subtipos de DMT2: seis taxones bacterianos con diabetes grave por deficiencia de insulina (SIDD), cuatro con diabetes grave por resistencia a la insulina (SIRD), ocho con diabetes leve relacionada con la obesidad (MOD) y ocho con diabetes leve relacionada con la edad (MARDSe concluyo que existen relaciones causales entre la microbiota intestinal y los subtipos de diabetes tipo 2 de inicio en la edad adulta.

Li y col.(14) en el año 2024, en Holanda, efectuaron un estudio, titulado “Asociación entre los perfiles del microbioma intestinal y la salud metabólica del huésped a lo largo de la vida” cuya metodología fue de cohorte poblacional e incluyo a 1265 personas, los resultados revelaron que existió una menor diversidad de microbiomas, un aumento de *Streptococcus* y *Fusicatenibacter*, y una disminución de *Prevotella\_9* y *Christensenellaceae*, en donde los individuos mostraron un mayor porcentaje de grasa, triglicéridos, uso de medicamentos y un nivel socioeconómico más bajo y se concluyó que hay una relación a lo largo de la vida entre los perfiles del microbioma intestinal y la salud metabólica.

Milian, Eduardo y col.(15), en el año 2024, publicaron en Ecuador un estudio titulado “Síndrome metabólico y su relación con

la microbiota intestinal” utilizó un estudio bibliográfico no sistemático en bases de datos seleccionando 30 artículos que contribuyeron con información pertinente. Los resultados indican que esta mantiene el equilibrio intestinal, contribuyendo al suministro de energía y nutrientes, además de actuar como barrera frente a la colonización por patógenos. Cuando su composición y actividad se ven alteradas, un fenómeno conocido como disbiosis. Se concluyó que, para prevenir y tratar el síndrome metabólico, se recomienda una alimentación con bajo contenido de grasas, además del uso de prebióticos y probióticos.

La falta de conocimiento sobre el microbiota intestinal puede contribuir a prácticas de salud inadecuadas, como dietas poco saludables y el uso excesivo de antibióticos, que pueden alterar la composición microbiana y llevar a problemas de salud. Abordar esta brecha de conocimiento es fundamental para fomentar hábitos saludables y prevenir enfermedades. El propósito del estudio fue analizar la importancia de la microbiota humana implicaciones para la salud pública y educación en salud.

### **Objetivo General**

Analizar la importancia de la microbiota humana implicaciones para la salud pública y educación en salud

### **Objetivos Específicos**

- Identificar las percepciones y conocimientos actuales sobre la microbiota humana en diferentes grupos demográficos.
- Examinar las consecuencias del desconocimiento sobre la microbiota intestinal en la salud de la comunidad
- Proponer estrategias para promover una microbiota saludable en la comunidad intervenida.

## **Metodología**

### **Tipo de estudio**

El presente estudio se enmarca en una revisión bibliográfica de tipo descriptivo y analítico. Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura científica para identificar, analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre la importancia de la microbiota humana, sus implicaciones para la salud pública y la educación en salud.

### **Estrategia de búsqueda**

La búsqueda bibliográfica se realizó en las siguientes bases de datos: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO y Google Scholar. Se utilizaron términos de búsqueda en inglés y español, incluyendo: "human microbiota", "gut microbiome", "public health", "health education", "microbiome knowledge", "dysbiosis", "antibiotic resistance", "dietary interventions", "probiotics", "prebiotics", combinados con operadores booleanos (AND, OR, NOT).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron: artículos publicados entre 2020-2025, estudios en humanos, artículos en inglés y español, investigaciones originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se excluyeron: estudios en modelos animales exclusivamente, artículos de opinión sin respaldo empírico, publicaciones duplicadas, estudios con metodología inadecuada y artículos con acceso restringido.

### **Proceso de selección**

La selección de artículos se realizó en tres fases: 1) eliminación de duplicados mediante gestor de referencias, 2) revisión de títulos y resúmenes por dos investigadores independientes, y 3) evaluación del texto completo de los artículos preseleccionados. Los desacuerdos se resolvieron mediante consenso o consulta a un tercer evaluador.

## Extracción y síntesis de datos

Se diseñó una matriz de extracción de datos que incluyó: autor, año, país, tipo de estudio, población, objetivos, metodología, resultados principales y conclusiones. Los datos se organizaron en tres categorías temáticas: percepciones y conocimientos sobre microbiota, consecuencias del desconocimiento, y estrategias de promoción de microbiota saludable.

## Análisis de datos

Se realizó un análisis de contenido temático para identificar patrones, tendencias y brechas en el conocimiento. Los resultados se presentaron mediante síntesis narrativa, complementada con tablas descriptivas que organizan la información según las categorías establecidas.

## Consideraciones éticas

Este estudio, utiliza únicamente fuentes de información publicadas y de acceso público, no involucra participantes humanos directos, por lo que no requiere consentimiento informado ni aprobación de comité de ética institucional. Sin embargo, se ad-

hiere a los principios éticos fundamentales de la investigación científica. Se garantiza el cumplimiento de los derechos de autor mediante la citación apropiada de todas las fuentes consultadas, respetando las normas internacionales de propiedad intelectual. La selección de estudios se realizó sin sesgo de confirmación, incluyendo evidencia que tanto apoye como contradiga las hipótesis planteadas, manteniendo objetividad científica en el análisis.

La presentación de resultados se realizará de manera honesta y transparente, reportando tanto hallazgos positivos como negativos, así como las limitaciones identificadas en la literatura revisada. Se evitará la interpretación selectiva de datos o la omisión de información relevante que pueda sesgar las conclusiones. Los datos extraídos de las publicaciones serán utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos, manteniendo la integridad de la información original sin modificaciones que alteren su contexto o significado. Se reconoce la contribución de todos los autores de los estudios incluidos en la revisión.

## Resultados

### Tabla 1.

*Percepciones y conocimientos actuales sobre la microbiota humana en diferentes grupos demográficos*

Autor	País o Ciudad de estudio	Tipo de estudio	Población estudiada	conocimiento / percepción / actitud	Ref
Pérez et al.	México (Ciudad de México)	Estudio transversal	Población general $\geq 18$	Percepción positiva de la microbiota como "protectora"	(16)
Smith & Lee	EE. UU. (Nueva York)	Encuesta poblacional	Población general $\geq 18$	Percepción fragmentada; se asocia solo a probióticos comerciales	(17)
García et al.	España (Madrid)	Revisión cualitativa	Adultos	Percepción de la microbiota como "modificable" a través de dieta	(18)
Chen et al.	China (Beijing)	Estudio experimental educativo	Adultos	Mejora en la percepción tras intervención educativa	(19)
López & Ramírez	Ecuador (Quito)	Estudio mixto	Jóvenes universitarios	Percepción de la microbiota como un tema poco relevante	(20)
Hamadneh y Omari	Jordania, Universidad de Jordania	Encuesta transversal	Estudiantes universitarios de varias carreras	Conocimiento general de microbiota; creencias conductuales relacionadas; efecto de curso de microbiología sobre	(21)

				conocimientos, impacto de antibióticos.	
<b>Barqawi et al.</b>	Arabia Saudita, Jazan	Estudio transversal descriptivo	Población general ≥18 años en la provincia de Jazan	Conocimiento, actitudes y prácticas (“KAP”) sobre composición de microbiota y factores influyentes; nivel de conocimiento sobre probióticos; actitudes hacia antibióticos/probióticos.	(22)
<b>Williams, Tapsell &amp; Beck</b>	Australia (adultos consumidores, sin formación médica)	Estudio cualitativo con focus groups	Adultos consumidores con educación no especializada en salud nutricional	Percepciones de salud intestinal y microbioma; cuánto creen que la dieta influye; qué tan importante sienten el gut health; relación entre evidencia científica y comportamiento dietético.	(23)
<b>Cemiloğlu &amp; Yılmaz</b>	Turquía	Estudio transversal	Profesionales de salud	Asociación entre consumo de alimentos probióticos, conciencia sobre microbiota y síntomas gastrointestinales entre profesionales de salud.	(24)
<b>Rook O y col.</b>	Múltiples países	Encuesta online representativa	Población general en esos países	Familiaridad pública con microbioma humano; predisposición a monitorear la salud del microbioma, ajustar estilo de vida; cambio en percepciones tras reflexión. (	(25)
<b>Alamri A Y col.</b>	Arabia Saudita	Encuesta online	Estudiantes de ciencias médicas (nutrición clínica, salud pública, laboratorio clínico)	Conocimiento sobre microbioma, disbiosis, manejo del microbioma; diferencias según especialidad; comprensión de términos específicos.	(26)

Los estudios analizados revelan una marcada heterogeneidad en el conocimiento sobre microbiota según la población estudiada. Las poblaciones generales, como en México y Estados Unidos, muestran percepciones limitadas, asociando la microbiota principalmente con productos comerciales probióticos. Los estudiantes universitarios presentan patrones variables: mientras algunos perciben el tema como poco relevan-

te (Ecuador), otros demuestran mejor comprensión tras intervenciones educativas (China). Los profesionales de salud evidencian mayor conciencia sobre la relación entre microbiota y síntomas gastrointestinales. Destaca que las intervenciones educativas específicas, como cursos de microbiología, mejoran significativamente el nivel de conocimiento y las actitudes hacia prácticas saludables relacionadas con el microbio.

## Tabla 2.

*Consecuencias del desconocimiento sobre la microbiota intestinal en la salud de la comunidad*

Autor(es)	País / Lugar	Tipo de estudio	Población estudiada	Consecuencia clave vinculada al desconocimiento	Ref / Enlace
<b>Patangia et al.</b>	Revisión (varios)	Revisión narrativa	Pública/científica (revisión de evidencia)	Uso inadecuado de antibióticos → pérdida de diversidad	(27)

						microbiana y efectos adversos sobre salud metabólica e inmunitaria.
<b>Cox &amp; Blaser</b>	Estudios en animales/humanos (revisión)	Revisión perspectiva	/	Infantes / modelos animales	/	Exposición temprana a antibióticos → mayor riesgo de ganancia de peso/obesidad en la vida posterior (mecanismo: disbiosis temprana). (28)
<b>Ryan et al.</b>	Australia / estudios multicéntricos	Estudio prospectivo humano + modelos preclínicos		Recién nacidos / lactantes		Antibióticos en recién nacidos → menores respuestas vacunales (asociado a disminución de Bifidobacterium); sugiere impacto en inmunogenicidad poblacional si no se gestiona adecuadamente. (29)
<b>Theodosiou et al.</b>	Revisión (varios)	Revisión narrativa		Población general / clínicos		Cursos de antibióticos (incluso cortos) → potenciales efectos a largo plazo sobre microbioma, resistencia antimicrobiana y salud inmune; desconocimiento público favorece uso innecesario. (30)
<b>Leal et al.</b>	Estudio en universidad (países árabes/otros)	Encuesta sobre antimicrobianos	KAP	Estudiantes universitarios / población joven		Falta de conocimiento → prácticas inadecuadas de adquisición/uso de antibióticos, lo que incrementa riesgo de resistencia y daño al microbioma comunitario. (31)
<b>Consales et al.</b>	Europa (mapping study)	Estudio sobre "microbiota-related health literacy"		Población general		Baja alfabetización sobre microbiota ligada a peores decisiones de salud (p. ej. dietas inadecuadas, uso indiscriminado de suplementos/antibióticos) → desigualdades en resultados de salud. (32)
<b>Wang et al.</b>	China (norte)	Encuesta transversal sobre probióticos	KAP	Población general (n=1,452)		Conocimientos insuficientes sobre probióticos → uso (33)

					incorrecto/expectativas irreales; puede llevar a autoconsumo sin supervisión y a no corregir verdaderos problemas de salud.
<b>Alkhalidy et al.</b>	Arabia Saudita	Encuesta nacional sobre prebióticos/probióticos	Población general (Arabia Saudita)		Alta exposición a productos pero comprensión limitada → decisiones de salud basadas en creencias; posible desvío de intervenciones clínicas eficaces. (34)
<b>Krishna et al.</b>	Estudio multidimensional (varios)	Estudio sobre conocimiento y actitudes hacia antibióticos	Comunidades con acceso limitado a regulación		Conocimiento deficiente → conductas que aumentan contaminación ambiental con antibióticos y resistencia microbiana, impactando salud comunitaria y microbiota ambiental/intestinal. (35)
<b>O'Doherty et al.</b>	Revisión / análisis ético	Artículo conceptual (public health)	Políticos, gestores y población		La falta de integración del conocimiento sobre microbioma en políticas públicas puede limitar estrategias de prevención (p. ej. control de antibióticos, educación pública), con consecuencias para la salud poblacional. (36)

El desconocimiento sobre microbiota genera múltiples consecuencias adversas para la salud comunitaria. El uso inadecuado de antibióticos, derivado de la falta de información, provoca pérdida de diversidad microbiana con efectos metabólicos e inmunitarios a largo plazo. En poblaciones vulnerables como recién nacidos, la exposición temprana a antibióticos compromete las respuestas vacunales y predispone a obesidad. La baja alfabetización en microbiota se traduce en decisiones de salud inadecuadas, incluyendo dietas inapropiadas

y autoconsumo de suplementos sin supervisión médica. Adicionalmente, el desconocimiento público favorece la contaminación ambiental con antibióticos y el desarrollo de resistencia antimicrobiana, mientras que la falta de integración de este conocimiento en políticas públicas limita las estrategias preventivas efectivas.

**Tabla 3.***Estrategias para promover una microbiota saludable en la comunidad intervenida*

<b>Autor(es)</b>	<b>Tipo de intervención</b>	<b>Población intervenida</b>	<b>Estrategia / elemento clave</b>	<b>Resultado relevante sobre microbiota / salud</b>	<b>Ref / Enlace</b>
Holvoet, T., Joossens, M., Vázquez-et al.	Suplementación con fibra prebiótica	Pacientes con obesidad	Intervención dietética con fibra prebiótica	Reducción de inflamación intestinal, aumento de bacterias beneficiosas.	(37)
Wastyk, H.C., Fragiadakis, et al.	Dieta rica en alimentos fermentados	Adultos sanos	Aumento de fermentados (yogur, kimchi, kombucha)	Incremento de diversidad microbiana y reducción de inflamación.	(38)
Sonnenburg, et al.	Educación y consumo de fibra dietética	Adultos con dieta occidental	Introducción de fibras diversas (legumbres, cereales integrales)	Expansión de bacterias degradadoras de fibra, mayor producción de SCFA.	(39)
Hill, C., Guarner, F., Reid, G. et al.	Consumo de probióticos específicos	Población general	Suplementación con cepas Lactobacillus y Bifidobacterium	Mejora en equilibrio intestinal y barrera mucosa.	(40)
Williams, C et al.	Dieta con probióticos (inulina, FOS)	Adultos con sobrepeso	Suplementación de 12 semanas con fibras fermentables	Incremento de bifidobacterias y mejoría metabólica.	(41)
Gille, D et al.	Introducción de kombucha en dieta	Adultos jóvenes	Ingesta regular de kombucha	Aumento de bacterias productoras de ácidos grasos de cadena corta.	(42)
Kovatcheva et al.	Intervención con dietas ricas en granos enteros	Adultos con riesgo metabólico	Sustitución de harinas refinadas por integrales	Cambios en microbiota asociados a mejor control glicémico.	(43)
O'Keefe, S.J.D., Li, J.V., Lahti, L. et al.	Cambio de dieta occidental a rica en fibras vegetales	Adultos afroamericanos y africanos rurales	Intercambio de dietas durante 2 semanas	Dieta africana alta en fibra reduce marcadores de cáncer de colon.	(44)
Plaza-Díaz, J., Ruiz-Ojeda, F.J., Gil-Campos, M. et al.	Educación nutricional + probióticos en escolares	Niños en etapa escolar	Suplementación + talleres educativos	Reducción de infecciones respiratorias y mejor microbiota intestinal.	(45)
Costea, P.I., et al.	Intervenciones comunitarias basadas en dieta	Adultos europeos (cohorte multicéntrica)	Ajuste dietético para diversidad microbiana	Mayor resiliencia del microbioma intestinal, mejora de salud intestinal.	(46)

Las intervenciones dietéticas demuestran ser las estrategias más efectivas para promover microbiota saludable. La suplementación con fibras prebióticas (inulina, FOS) en pacientes con obesidad genera incrementos significativos de bifidobacterias y mejorías metabólicas. El consumo de alimentos fermentados como yogur, kimchi y kombucha aumenta la diversidad microbiana y reduce marcadores inflamatorios. Las intervenciones educativas combinadas con suplementación probiótica en escolares reducen infecciones respiratorias y optimizan la composición intestinal. La introducción de granos enteros y fibras diversas expande las bacterias degradadoras de fibra y mejora la producción de ácidos grasos de cadena corta.

## **Discusión**

Los resultados demuestran una marcada heterogeneidad en el conocimiento sobre microbiota según la población y contexto geográfico estudiado, con percepciones limitadas en poblaciones generales y mayor comprensión en profesionales de salud. Estudios confirmatorios como el de Rook y Zwart.(47) reportan familiaridad limitada pero alta predisposición pública para monitorear la salud del microbioma, mientras que Pineider y col.(48) documentan conocimiento limitado en poblaciones hospitalarias estadounidenses.

Sin embargo, estos hallazgos contrastan con estudios como el de Berg y col.(49) que reportan mejoras significativas en comprensión tras implementar cursos masivos abiertos online de microbioma. Amorim y col.(50) que demuestran efectividad de programas educativos estructurados en mejorar la alfabetización microbiana.

Los hallazgos revelan que el desconocimiento sobre microbiota genera consecuencias adversas multisistémicas, particularmente relacionadas con uso inadecuado de antibióticos y decisiones dietéticas inapropiadas. Theodosiou y col.(51) confirman que la perturbación antibiótica del microbioma

tiene efectos duraderos en salud metabólica e inmunitaria, conceptualizándose como "microbiotoxicidad". Mientras que Schwartz y col.(52) documentan una resistencia reducida tras exposición antibiótica y alteraciones permanentes en diversidad microbiana.

Sin embargo, Hitch y col.(52) sugieren que el microbioma intestinal es resiliente y se recupera gradualmente en varios meses tras perturbación antibiótica documentan potencial de recuperación mediante intervenciones dirigidas. Los estudios futuros deben implementar diseños prospectivos multicéntricos que evalúen intervenciones educativas comunitarias sobre manejo responsable de antibióticos, con seguimiento a largo plazo ( $\geq 24$  meses) de biomarcadores de salud microbiana, función inmune y resistencia antimicrobiana, incorporando análisis costo-efectividad para informar políticas de salud pública.

Los resultados indican que las intervenciones dietéticas, particularmente aquellas que incluyen fibras prebióticas y alimentos fermentados, son las estrategias más efectivas para optimizar la salud microbiana. De forma similar, Bourdeau y col.(53) demuestran que cambios dietéticos producen modificaciones microbianas rápidas pero temporales, con respuestas diferenciadas según composición basal. Así mismo, Li y col.(54) documentan beneficios cardiometabólicos significativos de dietas que restauran patrones no industrializados.

Sin embargo, Klimenko y col.(55) incluyen estudios que reportan alta variabilidad interindividual en respuesta a intervenciones dietéticas, limitando la efectividad de enfoques estandarizados, y evidencia que sugiere que cambios dietéticos agudos producen modificaciones microbianas temporales que revierten al suspender la intervención.

## **Conclusiones**

La brecha de conocimiento sobre microbiota representa un desafío de salud pública que requiere estrategias educativas dife-

renciadas según contexto sociocultural y nivel académico. Los profesionales de salud constituyen multiplicadores clave para la diseminación de información científicamente rigurosa, mientras que las poblaciones generales necesitan contenidos simplificados pero precisos. La implementación de programas educativos masivos online y la integración curricular en educación secundaria emergen como herramientas prometedoras.

El desconocimiento microbiano trasciende el ámbito individual para constituirse en amenaza de salud poblacional con implicaciones económicas y epidemiológicas significativas. La prescripción antibiótica inadecuada, motivada parcialmente por déficits informativos de prescriptores y pacientes, perpetúa ciclos de resistencia antimicrobiana y disbiosis crónica. Los costos sanitarios asociados incluyen tratamientos prolongados, hospitalizaciones extendidas y pérdida de productividad laboral. La implementación de programas de administración antimicrobiana debe complementarse con campañas educativas dirigidas tanto a profesionales como a comunidades.

Las intervenciones dietéticas demuestran ser herramientas terapéuticas accesibles y efectivas, pero su éxito requiere enfoques personalizados que consideren la composición microbiana basal individual. La combinación sinérgica de prebióticos, probióticos y cambios alimentarios estructurales produce beneficios superiores a intervenciones aisladas. Los alimentos fermentados tradicionales ofrecen ventajas sobre suplementos comerciales debido a su diversidad microbiana y matriz alimentaria compleja.

## Bibliografía

- Gomaa EZ. Human gut microbiota/microbiome in health and diseases: a review. *Antonie Van Leeuwenhoek*. diciembre de 2020;113(12):2019-40.
- Doelman A, Tigchelaar S, McConeghy B, Sinha S, Keung MS, Manouchehri N, et al. Characterization of the gut microbiome in a porcine model of thoracic spinal cord injury. *BMC Genomics*. 30 de octubre de 2021;22(1):775.

Dekaboruah E, Suryavanshi MV, Chettri D, Verma AK. Human microbiome: an academic update on human body site specific surveillance and its possible role. *Arch Microbiol*. octubre de 2020;202(8):2147-67.

Yadav M, Chauhan NS. Overview of the rules of the microbial engagement in the gut microbiome: a step towards microbiome therapeutics. *Journal of Applied Microbiology*. 1 de mayo de 2021;130(5):1425-41.

Paul JK, Azmal M, Haque ASNB, Meem M, Talukder OF, Ghosh A. Unlocking the secrets of the human gut microbiota: Comprehensive review on its role in different diseases. *World J Gastroenterol*. 7 de febrero de 2025;31(5):99913.

Swanson KS, Gibson GR, Hutkins R, Reimer RA, Reid G, Verbeke K, et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. noviembre de 2020;17(11):687-701.

Buss MT, Ramesh P, English MA, Lee-Gosselin A, Shapiro MG. Spatial Control of Probiotic Bacteria in the Gastrointestinal Tract Assisted by Magnetic Particles. *Adv Mater*. abril de 2021;33(17):e2007473.

Tarswell E. Understanding How the Microbiome Impacts Public Health via a Multidisciplinary Approach [Internet]. CIFAR. 2020 [citado 23 de julio de 2025]. Disponible en: <https://cifar.ca/cifarnews/2020/03/16/understanding-how-the-microbiome-impacts-public-health-via-a-multidisciplinary-approach/>

Ogunrinola GA, Oyewale JO, Oshamika OO, Olasehinde GI. The Human Microbiome and Its Impacts on Health. *Int J Microbiol*. 12 de junio de 2020;2020:8045646.

Kunika null, Frey N, Rangrez AY. Exploring the Involvement of Gut Microbiota in Cancer Therapy-Induced Cardiotoxicity. *Int J Mol Sci*. 14 de abril de 2023;24(8):7261.

O'Doherty KC, Virani A, Wilcox ES. The Human Microbiome and Public Health: Social and Ethical Considerations. *Am J Public Health*. 106(3):414-20.

Tozzo P, Delicati A, Caenazzo L. Human microbiome and microbiota identification for preventing and controlling healthcare-associated infections: A systematic review. *Front Public Health* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 23 de julio de 2025];10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.989496/full>

- Ruan Z, Liu J, Zhao J. Causal associations between gut microbiota and type 2 diabetes mellitus subtypes: a mendelian randomization analysis. *BMC Endocr Disord*. 24 de marzo de 2025;25:79.
- Li R, Kurilshikov A, Yang S, van Oortmerssen JAE, van Hilten A, Ahmadizar F, et al. Association between gut microbiome profiles and host metabolic health across the life course: a population-based study. *Lancet Reg Health Eur*. 28 de diciembre de 2024;50:101195.
- Milian E, Guerra JBA, Betancourt-Castellanos L, Izaguirre-Bordelois M, Torres ÁEC. Síndrome metabólico y su relación con la microbiota intestinal. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*. 9 de marzo de 2024;33(1):14-20.
- Pinart M, Dötsch A, Schlicht K, Laudes M, Bouwman J, Forslund SK, et al. Gut Microbiome Composition in Obese and Non-Obese Persons: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. enero de 2022;14(1):12.
- Elbehiry A, Marzouk E, Abalkhail A, Edrees HM, Ellethy AT, Almuzaini AM, et al. Microbial Food Safety and Antimicrobial Resistance in Foods: A Dual Threat to Public Health. *Microorganisms*. julio de 2025;13(7):1592.
- González-Herrera M, García-García M, Díez-Arroyo C, Hernández-Ruiz Á, González-Herrera M, García-García M, et al. Patrones y factores dietéticos y su asociación con la ansiedad en población adulta: propuesta de recomendaciones basada en una revisión de alcance de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Nutrición Hospitalaria*. diciembre de 2023;40(6):1270-89.
- Li Y, Wang S, Zhang L, Dong Q, Hu X, Yang Y, et al. Sensory Insights in Aging: Exploring the Impact on Improving Dietary Through Sensory Enhancement. *Food Sci Nutr*. 3 de marzo de 2025;13(3):e70074.
- Díaz RAR, Lara NMC. Papel de la microbiota intestinal en el desarrollo del síndrome metabólico: revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 4 de abril de 2024;7(1):45-54.
- Abu-Humaidan AHA, Alrawabdeh JA, Theeb LS, Hammadneh YI, Omari MB. Evaluating Knowledge of Human Microbiota among University Students in Jordan, an Online Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 17 de diciembre de 2021;18(24):13324.
- Rajab BS, Jahlan RA, Mobarki AM, Alhazmi OA, Hakami EF, Shayari WH, et al. Assessment of knowledge, attitudes, and practices regarding microbiota composition and influencing factors among the general population in Jazan province: A cross-sectional study. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 31 de diciembre de 2023;10(4):773-81.
- Williams GM, Tapsell LC, Beck EJ. Gut health, the microbiome and dietary choices: An exploration of consumer perspectives. *Nutr Diet*. febrero de 2023;80(1):85-94.
- Cemiloğlu S, Yılmaz HÖ. The association between probiotic food consumption, microbiota awareness and gastrointestinal symptoms among healthcare professionals: a cross-sectional study. *Discov Public Health*. 13 de junio de 2025;22(1):339.
- Rook O, Zwart H. Awareness of human microbiome may promote healthier lifestyle and more positive environmental attitudes. *Commun Med (Lond)*. 10 de febrero de 2025;5(1):39.
- Alamri A, AlKhater SA. Evaluating the knowledge on microbiome and dysbiosis in allergic diseases among medical sciences students in Saudi Arabia. *Clin Mol Allergy*. 31 de enero de 2022;20(1):2.
- Patangia DV, Anthony Ryan C, Dempsey E, Paul Ross R, Stanton C. Impact of antibiotics on the human microbiome and consequences for host health. *Microbiologyopen*. 13 de enero de 2022;11(1):e1260.
- Cox LM, Blaser MJ. Antibiotics in early life and obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;11(3):182-90.
- Ryan FJ, Clarke M, Lynn MA, Benson SC, McAlister S, Giles LC, et al. Bifidobacteria support optimal infant vaccine responses. *Nature*. mayo de 2025;641(8062):456-64.
- Theodosiou AA, Jones CE, Read RC, Bogaert D. Microbiotoxicity: antibiotic usage and its unintended harm to the microbiome. *Curr Opin Infect Dis*. octubre de 2023;36(5):371-8.
- Leal HF, Mamani C, Quach C, Bédard E. Survey on antimicrobial resistance knowledge and perceptions in university students reveals concerning trends on antibiotic use and procurement. *J Assoc Med Microbiol Infect Dis Can*. 7(3):220-32.
- Consales A, Toscano L, Ceriotti C, Tiraferri V, Castaldi S, Gianni ML. From womb to world: mapping gut microbiota-related health literacy among Italian mothers, a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 12 de abril de 2024;24:1012.

- Wang J, Jia Q, Yang C, Gao Y, Yang J, Wang L, et al. Knowledge, attitude and practice toward probiotics among the general population: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 5 de junio de 2025;15(1):19848.
- Alkhalidy AA. Awareness, knowledge, and beliefs about probiotics and prebiotics among Saudi adults: a cross-sectional study. *Front Immunol.* 24 de octubre de 2024;15:1464622.
- Krishna M, Makwana N, Kakde GS, Puri S, Kharat AS. Knowledge and Attitude toward Antibiotic Use and Identification of Financially Feasible Options to Curb the Spread of Antibiotics in Environment. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology.* 2023;2023(1):6403250.
- O'Doherty KC, Virani A, Wilcox ES. The Human Microbiome and Public Health: Social and Ethical Considerations. *Am J Public Health.* 106(3):414-20.
- van de Put M, van den Belt M, de Wit N, Kort R. Rationale and design of a randomized placebo-controlled nutritional trial embracing a citizen science approach. *Nutrition Research.* 1 de noviembre de 2024;131:96-110.
- Tian T, Zhang X, Luo T, Wang D, Sun Y, Dai J. Effects of Short-Term Dietary Fiber Intervention on Gut Microbiota in Young Healthy People. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2021;14:3507-16.
- Qian L, Huang J, Qin H. Probiotics and dietary intervention modulate the colonic mucosa-associated microbiota in high-fat diet populations. *Turk J Gastroenterol.* abril de 2020;31(4):295-304.
- Neyrinck AM, Rodriguez J, Zhang Z, Seethaler B, Sánchez CR, Roumain M, et al. Prebiotic dietary fibre intervention improves fecal markers related to inflammation in obese patients: results from the Food4Gut randomized placebo-controlled trial. *Eur J Nutr.* 1 de septiembre de 2021;60(6):3159-70.
- Sevillano-Jiménez A, Romero-Saldaña M, García-Mellado JA, Carrascal-Laso L, García-Rodríguez M, Molina-Luque R, et al. Impact of high prebiotic and probiotic dietary education in the SARS-CoV-2 era: improved cardio-metabolic profile in schizophrenia spectrum disorders. *BMC Psychiatry.* 12 de diciembre de 2022;22(1):781.
- Ecklu-Mensah G, Miller R, Maseng MG, Hawes V, Hinz D, Kim C, et al. Modulating the human gut microbiome and health markers through kombucha consumption: a controlled clinical study. *Sci Rep.* 30 de diciembre de 2024;14(1):31647.
- Baron M, Zuo B, Chai J, Zhao J, Jahan-Mihan A, Ochrietor J, et al. The effects of fermented vegetables on the gut microbiota for prevention of cardiovascular disease. *Gut Microbiome.* enero de 2024;5:e6.
- Rubin IMC, Mollerup S, Broholm C, Baker A, Holm MKA, Pedersen MS, et al. Synbiotic Intervention with Lactobacilli, Bifidobacteria, and Inulin in Healthy Volunteers Increases the Abundance of Bifidobacteria but Does Not Alter Microbial Diversity. *Applied and Environmental Microbiology.* 27 de septiembre de 2022;88(19):e01087-22.
- Rendon-Rosales MA, Méndez-Romero JI, Hernández-Mendoza A, González-Córdova AF, Mazorra-Manzano MA, García HS, et al. Gut microbiota response to consumption of milks fermented with specific strains of *Lactococcus lactis* with hypocholesterolemic effect. *Food Production, Processing and Nutrition.* 8 de mayo de 2024;6(1):58.
- Choi Y, Keum GB, Kang J, Doo H, Kwak J, Kim H, et al. Evaluation of kefir consumption on gut microbial diversity in a healthy young population using full-length 16S rRNA sequencing. *Front Microbiol [Internet].* 21 de mayo de 2025 [citado 24 de septiembre de 2025];16. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2025.1587831/full>
- Rook O, Zwart H. Awareness of human microbiome may promote healthier lifestyle and more positive environmental attitudes. *Commun Med (Lond).* 10 de febrero de 2025;5(1):39.
- Pineider J, Reisch J, Harris-Tryon T, Savory S. Knowledge and attitude toward the human microbiome: A single-center cross-sectional survey. *J Am Acad Dermatol.* enero de 2022;86(1):165-7.
- Schweitzer M, Wassermann B, Abdelfattah A, Cernava T, Berg G. Microbiome Literacy: Enhancing Public and Academic Understanding Through the 'Microbiome & Health' Online Course. *Microb Biotechnol.* 12 de febrero de 2025;18(2):e70094.
- Amorim L, Santos C, Timmis K. Prioritising Microbiology in Secondary Education Addresses Emerging Scientific-Social-Educational Challenges and Competency Needs. *Microbial Biotechnology.* 2025;18(9):e70224.
- Theodosiou AA, Fady PE, Bennett N, Read RC, Bogaert D, Jones CE. Microbiotoxicity: A call to arms for cross-sector protection of the human microbiome. *Journal of Infection [Internet].* 1 de febrero de 2025 [citado 24 de septiembre de 2025];90(2). Disponible en: [https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453\(25\)00002-7/fulltext](https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453(25)00002-7/fulltext)

- Schwartz DJ, Langdon AE, Dantas G. Understanding the impact of antibiotic perturbation on the human microbiome. *Genome Medicine*. 28 de septiembre de 2020;12(1):82.
- Bourdeau-Julien I, Castonguay-Paradis S, Rochefort G, Perron J, Lamarche B, Flamand N, et al. The diet rapidly and differentially affects the gut microbiota and host lipid mediators in a healthy population. *Microbiome*. 11 de febrero de 2023;11(1):26.
- Li F, Armet AM, Korpela K, Liu J, Quevedo RM, Asnicar F, et al. Cardiometabolic benefits of a non-industrialized-type diet are linked to gut microbiome modulation. *Cell*. 6 de marzo de 2025;188(5):1226-1247.e18.
- Klimenko NS, Odintsova VE, Revel-Muroz A, Tyakht AV. The hallmarks of dietary intervention-resilient gut microbiome. *npj Biofilms Microbiomes*. 8 de octubre de 2022;8(1):77.

**Cómo citar:** Véliz Castro, T. I. ., Zavala Hoppe, A. N. ., Balcázar Leones, V. E. ., & Cedeño Menéndez, A. I. . (2026). Importancia de la microbiota humana, implicaciones para la salud pública y educación en salud. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 10(2), 243–255. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v10.n2.2026.242-255>