

Potenciar el microbioma en el binomio madre-hijo: perspectivas desde la nutrición materno-infantil

Diana C. Londoño-Sierra¹ , Sandra L. Restrepo-Mesa¹ , Adriane E. Costa Antunes² ,
Katia Sivieri³ , Julián P. Martínez-Galán¹ 

RESUMEN

El establecimiento del microbioma es un hito importante para la salud infantil. Es claro que el tipo de parto, la edad gestacional, el uso de antibióticos y las prácticas alimentarias del lactante tienen un impacto significativo en este proceso. Sin embargo, la evidencia respecto al efecto de la alimentación y nutrición de la madre ha ganado interés.

El objetivo de esta revisión es presentar una actualización sobre la microbiota en el binomio madre-hijo y el papel del estado nutricional y la alimentación materna en su modulación. Se revisaron artículos científicos en bases de datos electrónicas.

El cumplimiento de las orientaciones alimentarias establecidas para las mujeres en periodo de gestación y lactancia, así como otras recomendaciones que se fundamentan en el estudio de alimentos fuente de fibra, ácidos grasos insaturados y fermentados son un buen punto de partida para potenciar un microbioma saludable desde los primeros años de vida.

Palabras clave: *microbiota gastrointestinal; dieta saludable; leche humana; salud del lactante; salud de la mujer.*

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2025-10860>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2025-10860.eng>

Cómo citar: Londoño-Sierra DC, Restrepo-Mesa SL, Costa Antunes AE, Sivieri K, Martínez-Galán JP. Potenciar el microbioma en el binomio madre-hijo: perspectivas desde la nutrición materno-infantil. *Arch Argent Pediatr.* 2026;e202510860. Primero en Internet 26-MAR-2026.

¹ Grupo de Investigación Alimentación y Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia UdeA, Medellín, Colombia; ² Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Limeira/SP, Brasil; ³ Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil.

Correspondencia para Diana C. Londoño-Sierra: dcarolina.londono@udea.edu.co

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 18-8-2025

Aceptado: 2-12-2025



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

INTRODUCCIÓN

Los primeros mil días de vida han sido reconocidos como un periodo crítico para la programación de la salud de un individuo.¹ Con el estudio del microbioma humano, entendido como el conjunto de microorganismos, sus genes y metabolitos, se ha reafirmado el papel de este periodo en la salud metabólica e inmunológica. La primera colonización junto a su trayectoria de maduración favorecen la integridad de la barrera epitelial, el desarrollo y maduración del sistema inmune entérico y la inmunidad, tanto innata como adaptativa.^{2,3} Por lo anterior, el establecimiento del microbioma se ha postulado como un hito clave en la prevención y el tratamiento de diferentes condiciones de salud tanto intestinales como sistémicas.

Alrededor del 50 % de la microbiota del recién nacido proviene de diferentes nichos maternos, siendo la fuente predominante la leche humana, que aporta compuestos nutritivos y no nutritivos que favorecen el crecimiento y mantenimiento de la microbiota en el lactante.⁴ Frente a los factores que modulan la microbiota del recién nacido, es claro que el modo de parto, edad gestacional, uso de antibióticos, prácticas alimentarias como la lactancia materna o el uso de fórmula láctea y la introducción de los alimentos complementarios tienen efectos en el establecimiento del microbioma.^{1,5}

La evidencia científica demuestra el impacto de la malnutrición de la mujer lactante en la salud y nutrición infantil.^{6,7} Sin embargo, se sigue priorizando el acompañamiento en salud y nutrición de la mujer gestante, el recién nacido y la lactancia materna, invisibilizando a la mujer en etapa de lactancia, en la cual las necesidades energéticas y nutricionales están incrementadas, y la baja ingesta de algunos nutrientes y compuestos derivados de los alimentos condicionan la transferencia a través de la leche materna.^{8,9} Además del aporte de nutrientes, debe considerarse la transmisión de bacterias, ácidos grasos de cadena corta y prebióticos como los oligosacáridos. Se estima que cerca del 25 % al 30 % de la microbiota proviene de la leche humana, la cual puede llegar a portar más de 800 especies diferentes de bacterias, necesarias para el ensamblaje del ecosistema microbiano infantil.^{10,11}

La evidencia reciente demuestra el papel del consumo de alimentos en el equilibrio de la microbiota, aspecto relevante para considerar en la mujer que amamanta, por la transferencia de

microorganismos al recién nacido. Por lo anterior, el objetivo de este artículo es presentar una actualización sobre la microbiota en el binomio madre-hijo y el papel del estado nutricional y la alimentación materna en su modulación.

MÉTODOS

Se revisaron artículos científicos en bases de datos electrónicas: PubMed, ScienceDirect y Google Scholar. Para garantizar una búsqueda dirigida al impacto y/o relación de la alimentación y nutrición materna sobre la microbiota materna, de la leche humana y la microbiota intestinal del lactante, se emplearon las palabras clave: “*Maternal Nutrition*”, “*Dietary Intake*”, “*Nutrition Status*”, “*Body Weight*”, “*Human Milk*”, “*Infant*”, “*Microbiome*”. Estas palabras fueron seleccionadas para abarcar los aspectos importantes del desarrollo temático propuesto.

MICROBIOTA INTESTINAL EN EL BINOMIO MADRE-HIJO

Durante la gestación, ocurren diferentes adaptaciones fisiológicas, endocrinas, metabólicas y en la microbiota intestinal. En el embarazo, se ha observado un cambio en la microbiota de la mujer, que guarda relación con el fenotipo diabetogénico propio de este periodo.¹² Durante el primer trimestre, la microbiota intestinal es comparable a la de mujeres sanas no embarazadas; sin embargo, la composición cambia significativamente en el segundo y tercer trimestre.¹³

A partir del segundo trimestre, se observa un aumento en el filo *Proteobacteria*, las bifidobacterias y una reducción en la cantidad de bacterias productoras de butirato. En general, la microbiota intestinal durante la gestación se caracteriza por un bajo índice de diversidad alfa (diversidad bacteriana intraindividual) y un alto índice de diversidad beta (diversidad bacteriana interindividual); los cambios más destacados son aquellos que ocurren en el tercer trimestre.^{14,15} Al final del embarazo, la abundancia de ciertas bacterias como las bifidobacterias se incrementa, lo cual ha mostrado relación con las adaptaciones hormonales, entre ellas el aumento de la progesterona y los cambios en la adiposidad.^{16,17}

En el posparto, el filo predominante suele ser *Firmicutes* y se ha observado que el género más abundante es *Bacteroides* spp.^{18,19} Sin embargo, no son claras las adaptaciones de la microbiota de la mujer durante la lactancia,

las cuales podrían estar condicionadas por las modificaciones fisiológicas, metabólicas y hormonales, y por el consumo de alimentos.

En el lactante, el establecimiento de la microbiota es gradual y se caracteriza por tres etapas: desarrollo, transición y estabilidad. Al inicio, la microbiota presenta una baja diversidad alfa, una alta diversidad beta y es dominada por microorganismos aerotolerantes que tienen la facultad de reducir la concentración de oxígeno en el intestino del lactante, lo que favorece un ambiente óptimo para el posterior crecimiento de bacterias anaerobias como las bifidobacterias.²⁰ En el segundo semestre de vida, la introducción de los alimentos complementarios enriquece la microbiota intestinal, con un incremento en la abundancia de Bacteroidetes y bacterias productoras de butirato como *Feacalebacterium* spp.^{21,22} A los tres años, se observa aumento del filo Firmicutes y una disminución del filo Actinobacteria, momento en el cual la microbiota guarda relación con la del adulto y empieza a alcanzar su homeostasis (Figura 1).²³

En estos primeros años, la microbiota es altamente inestable, por lo que diversos factores, entre ellos el suministro o no de leche humana, el uso de antibióticos, el patrón de alimentación y el estilo de vida, contribuyen en su modulación. Sin embargo, los primeros colonizadores generan una impronta importante para la microbiota adulta; el género *Bifidobacterium* spp. es uno de los mejores marcadores de la salud de la microbiota intestinal en la infancia.²⁴

Como se ha mencionado, la leche humana es una fuente importante de microorganismos para la microbiota del lactante. Cuando el niño es amamantado, consume aproximadamente

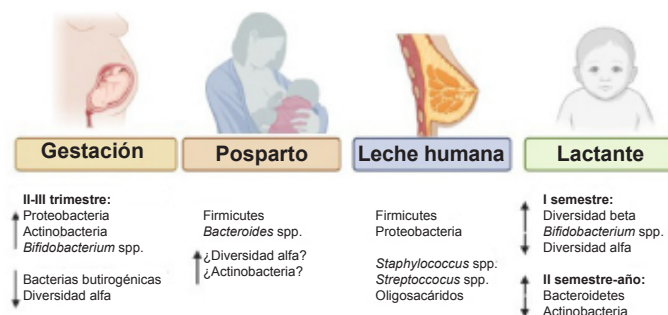
800 ml de leche/día con un promedio de 10⁷ UFC/ml de bacterias. Los filos dominantes en la leche humana suelen ser Firmicutes y Proteobacteria, y los géneros *Staphylococcus* spp. y *Streptococcus* spp.²⁵ Se han descrito diversas vías de transferencia que explican el origen de estos microorganismos en la glándula mamaria: la translocación retrógrada de bacterias desde la cavidad oral del lactante, la piel de la madre, la ruta oromamaria y la enteromamaria. Esta última permite comprender cómo algunas bacterias presentes en el intestino materno migran a la glándula mamaria durante el final del embarazo y el posparto en un proceso mediado por células dendríticas, células CD18+ y macrófagos, que atraviesan el epitelio y alcanzan los ganglios linfáticos mesentéricos, viajando activamente por el sistema linfoide asociado a mucosas.^{26,27}

Este proceso está ligado a los cambios a nivel del sistema digestivo que ocurren durante la gestación, como el aumento de la permeabilidad intestinal y la disminución del peristaltismo.²⁸ De esta manera, las adaptaciones intestinales y hormonales de la gestación contribuyen a los cambios en la microbiota de la madre para favorecer la translocación de bacterias durante el posparto, por lo que la salud digestiva y la microbiota materna serán un factor clave en las bacterias por transferir.

EL PAPEL DEL ESTADO NUTRICIONAL Y LA ALIMENTACIÓN MATERNA EN LA MICROBIOTA MATERNO-INFANTIL

El exceso de peso materno ha mostrado afectar la diversidad alfa de la microbiota en la leche humana y reducir la abundancia de *Bifidobacterium* spp. en el binomio madre-

FIGURA 1. Microbiota en el binomio madre-hijo



Fuente: elaboración propia con Biorender.com

hijo.^{29,30} Cabe destacar que el exceso de peso materno y la excesiva ganancia de peso gestacional aumentan la incidencia de parto por cesárea,³¹ que, a su vez, podría afectar el establecimiento de la lactancia materna al retrasar la lactogénesis II,³² lo que interrumpe la transferencia de microorganismos benéficos a través del canal vaginal y la leche humana. Lo anterior podría ser un mecanismo asociado al origen temprano de la obesidad, en la que se ha observado una reducción de bifidobacterias, específicamente en niños que desarrollan exceso de peso.³³ Si bien los estudios disponibles presentan mayor evidencia en relación con el exceso de peso materno, la desnutrición materna es una condición que continúa presente en los países de bajos y medianos ingresos. Sruogo *et al.*,³⁴ en un modelo animal, demostraron que la desnutrición durante la gestación afecta la homeostasis intestinal de la madre, favoreciendo un estado inflamatorio que compromete la barrera intestinal de la mujer y, además, genera retraso en el desarrollo intestinal fetal.

Frente al consumo de macronutrientes, se han identificado variaciones en la microbiota materno-infantil. La alimentación materna alta en grasa durante la gestación se relaciona con menor abundancia de *Bacteroides* spp. en la microbiota del recién nacido, mientras que el consumo recomendado de grasas junto con un aporte alto de fibra se relaciona con aumento de la riqueza y menor abundancia de *Bacteroidaceae* en la microbiota intestinal materna durante el embarazo.³⁵ Xi *et al.*³⁶ identificaron relación entre la ingesta alimentaria de la madre y el contenido de ácidos grasos de cadena larga en la leche materna, que se relacionaron con la presencia de especies microbianas saludables como *Lactobacillus* spp. en la microbiota intestinal del lactante. Padilha *et al.*³⁷ encontraron que la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados durante el posparto se relacionó de forma positiva con la abundancia de *Bifidobacterium* spp. en la leche, mientras que LeMay-Nedjelski *et al.*³⁸ reportaron que la ingesta de grasas trans se relacionó positivamente con *Staphylococcus* spp. y *Gemella* spp. en la leche de mujeres con diversos grados de intolerancia gestacional a la glucosa.

Se ha evidenciado que el consumo de fibra representa uno de los compuestos con mayor impacto positivo en la microbiota de la leche materna y del lactante³⁵, y se ha relacionado con mayor abundancia de *Lactobacillus* spp. y

Bifidobacterium spp., y menor abundancia de *Enterobacter* spp. en la leche materna.³⁹

El consumo de proteínas ha sido menos descrito. Cortes-Macías *et al.*,⁴⁰ en una muestra de 120 mujeres de la cohorte MAMI (*The Power of Maternal Microbes on Infant Health*) del área mediterránea española, realizaron un análisis en el que agruparon a las mujeres de acuerdo con su ingesta alimentaria: el primer grupo se caracterizó por el consumo de proteínas vegetales, fibra y carbohidratos; mientras que el segundo se caracterizó por proteínas y lípidos animales. Frente a los hallazgos relevantes, encontraron que, en la leche de madres del grupo uno había una mayor abundancia relativa de los géneros *Staphylococcus* spp., *Lactobacillus* spp. y *Bifidobacterium* spp., estos últimos considerados taxones benéficos para el lactante; mientras que la leche de las madres del grupo dos se caracterizaba por los géneros *Bacteroides* spp. y *Escherichia* spp., que están más asociados a una maduración temprana del microbioma en la que se observa menor cantidad de bifidobacterias.²⁴

La micronutrición representada por la ingesta de vitaminas y minerales es un factor que condiciona la salud del binomio madre-hijo. En relación con la microbiota, se han encontrado asociaciones especialmente con la ingesta de vitaminas liposolubles y del complejo B, no obstante, los resultados son diversos y no presentan una tendencia clara.^{35,41}

Respecto al consumo de alimentos específicos, los fermentados han cobrado interés. Costa de Almeida *et al.*,⁴² en un modelo murino, observaron que el consumo de kéfir durante la lactancia favorece la abundancia de bacterias butirógenicas en la microbiota intestinal de la descendencia. En esta misma línea, Bizanz *et al.*,⁴³ al suministrar un yogur con *Lactobacillus rhamnosus* GR1 suplementado con moringa a mujeres durante su embarazo y primer mes posparto, encontraron un incremento de *Bifidobacterium* spp. en la microbiota del recién nacido, resultados que se alinean con los beneficios del consumo de lácteos en este grupo poblacional.

Contrario a lo anterior, los productos ultraprocesados se han relacionado con afecciones para la madre y el niño,⁴⁴ al alterar la microbiota intestinal por su contenido de grasas saturadas, trans, azúcares y aditivos.⁴⁵ Los hallazgos derivados de estudios latinoamericanos evidencian, por una parte, la relación entre la ingesta materna de azúcares y la menor abundancia de *Bifidobacterium*

spp. en la leche materna,³⁹ y, por otra, alteraciones en la microbiota intestinal infantil en niños que durante el primer año de vida no son amamantados y consumen este tipo de productos.⁴⁶

PERSPECTIVAS EN ALIMENTACIÓN PARA EL CUIDADO DE LA MICROBIOTA MATERNO-INFANTIL

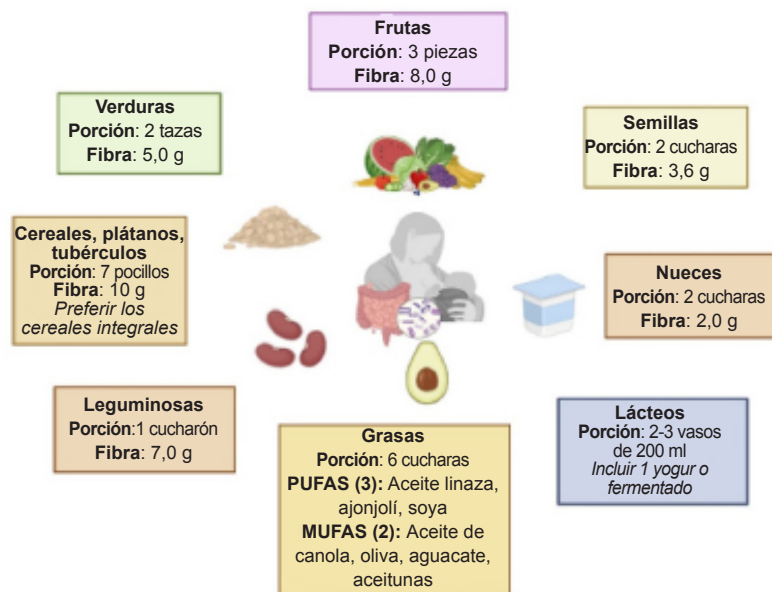
En la actualidad, el estudio del microbioma humano abre nuevas perspectivas para potenciar la salud y prevenir la enfermedad desde los primeros mil días de vida, periodo en el cual la microbiota es inestable y altamente influenciada. Por lo anteriormente descrito, es imperante cuidar y proteger la seguridad alimentaria, los patrones de consumo y el estado nutricional de la mujer durante la gestación y el amamantamiento. El cumplimiento de las orientaciones alimentarias establecidas para este grupo poblacional y otras recomendaciones que se fundamentan en el estudio de alimentos⁴⁷ son un buen punto de partida para potenciar un microbioma saludable desde los primeros años de vida.

El aporte de fibra debería oscilar e idealmente estar por encima de 30 gramos/día,⁴⁸ lo que favorece la eubiosis intestinal en la mujer, dominada por especies productoras de ácidos grasos de cadena corta y ácido láctico.

Para alcanzar esta ingesta de referencia, se recomienda el consumo de leguminosas (frijol, lenteja, garbanzo), cereales integrales (trigo integral, centeno, cebada, avena) frutas y vegetales enteros, carbohidratos complejos como arroz integral, papa con cáscara, yuca, plátano (Figura 2).

Se debe evitar el consumo de alimentos altos en grasas —las cuales pueden afectar el microbioma materno y neonatal—³⁵ y potenciar una óptima distribución de los ácidos grasos. Para ello, es importante orientar a la mujer en la adecuada elección y uso de los aceites en la preparación de alimentos, privilegiando oliva, canola y soja,⁴⁹ además de la inclusión de forma diaria de oleaginosas como maní, almendras, pistachos, nueces, semillas de calabaza, por su aporte de ácidos grasos, fitoesteroles y fibra. El consumo de pescados fuente de omega-3 como salmón, caballa, sardinas, arenque, y otras fuentes alternas (aceite y semillas de linaza y chía, aceite de sacha inchi y canola) también es recomendado. Sin embargo, cuando los pescados no procedan de una fuente segura por su alto contenido de metales pesados, resulta conveniente la suplementación con 300 mg día de ácido docosahexaenoico (DHA) más ácido eicosapentaenoico (EPA) de los cuales por lo

FIGURA 2. Planeación alimentaria orientada al cumplimiento de las recomendaciones maternas de fibra dietética



PUFAS: ácidos grasos poliinsaturados; MUFAS: ácidos grasos monoinsaturados. El aporte de fibra se expresa como la cantidad de gramos aportados por una porción.

Fuente: elaboración propia con Biorender.com

menos 200 mg deben ser de DHA.⁵⁰

Las proteínas de origen animal (carne, lácteos y huevos) son de alto valor biológico, lo que potencia su biodisponibilidad, por lo que se recomienda incluirlas diariamente en la alimentación de la madre de manera balanceada, ya que un exceso podría afectar la abundancia de actinobacterias e incrementar la abundancia de *Streptococcus* spp. en la leche materna.⁶ El consumo habitual de leguminosas (frijol, lenteja, garbanzo, soja, habas, arveja) como fuente de proteína vegetal es una buena opción para potenciar el aporte proteico, que debe alcanzar entre 1,5 y 1,8 g/kg peso, y de fibra dietética.

Podría ser recomendado diariamente el consumo de fermentados por sus efectos benéficos para la salud materno infantil. No obstante, es importante orientar a la madre en la selección de fuentes seguras, elaboradas bajo condiciones de calidad, libres de alcohol y patógenos; yogur, kumis y kéfir son buenas opciones. Además de lo anterior, se recomienda motivar a la mujer a consumir alimentos variados, en especial frutas y verduras de diferentes colores, estas últimas con un adecuado procesamiento y cocción para potenciar la biodisponibilidad de compuestos bioactivos como los polifenoles encontrados en uvas, arándanos, fresas y frambuesas, y compuestos azufrados abundantes en las verduras crucíferas como brócoli, coliflor, col, repollo y rábanos.

Se espera que la nutrición materno-infantil analizada desde diferentes áreas del conocimiento —ciencias básicas y aplicadas— contribuya en los próximos años al desarrollo de la nutrición personalizada, a partir de recomendaciones alimentarias y nutricionales cada vez más precisas para potenciar la salud microbiana desde las edades tempranas de la vida. ■

REFERENCIAS

- Moreno Villares JM, Collado MC, Larqué E, Leis Trabazo MR, Sáenz-de-Pipaón M, Moreno-Aznar LA. Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutr Hosp*. 2019;36(1):218-32. doi: 10.20960/nh.02453.
- Kalbermatter C, Fernandez Trigo N, Christensen S, Ganál-Vonarburg SC. Maternal microbiota, early life colonization and breast milk drive immune development in the newborn. *Front Immunol*. 2021;12:683022. doi: 10.3389/fimmu.2021.683022.
- Lv H, Zhang L, Han Y, Wu L, Wang B. The development of early life microbiota in human health and disease. *Engineering*. 2022;12:101-14. Doi: 10.1016/j.eng.2020.12.014.
- Bogaert D, van Beveren GJ, de Koff EM, Lusarreta Parga P, Balcazar Lopez CE, Koppenssteiner L, et al. Mother-to-infant microbiota transmission and infant microbiota development across multiple body sites. *Cell Host Microbe*. 2023;31(3):447-60.e6. doi: 10.1016/j.chom.2023.01.018.
- Jeong S. Factors influencing development of the infant microbiota: from prenatal period to early infancy. *Clin Exp Pediatr*. 2022;65(9):439-47. doi: 10.3345/cep.2021.00955.
- Taylor R, Keane D, Borrego P, Arcaro K. Effect of maternal diet on maternal milk and breastfed infant gut microbiomes: A Scoping Review. *Nutrients*. 2023;15(6):1420. doi: 10.3390/nu15061420.
- Thornburg KL, Valent AM. Maternal malnutrition and elevated disease risk in offspring. *Nutrients*. 2024;16(16):2614. doi: 10.3390/nu16162614.
- Talebi S, Kianifar HR, Mehdizadeh A. Nutritional Requirements in Pregnancy and Lactation. *Clin Nutr ESPEN*. 2024;64:400-10. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.10.155.
- Favara G, Maugeri A, Barchitta M, Lanza E, Magnano San Lio R, Agodi A. Maternal lifestyle factors affecting breast milk composition and infant health: a systematic review. *Nutrients*. 2024;17(1):62. doi: 10.3390/nu17010062.
- Robertson RC, Manges AR, Finlay BB, Prendergast AJ. The human microbiome and child growth – first 1000 days and beyond. *Trends Microbiol*. 2019;27(2):131-47. doi: 10.1016/j.tim.2018.09.008.
- Sun W, Tao L, Qian C, Xue P, Du S, Tao Y. Human milk oligosaccharides: bridging the gap in intestinal microbiota between mothers and infants. *Front Cell Infect Microbiol*. 2025;14:1386421. doi: 10.3389/fcimb.2024.1386421.
- Amabebe E, Anumba DO. Diabetogenically beneficial gut microbiota alterations in third trimester of pregnancy. *Reprod Fertil*. 2021;2(1):R1-12. doi: 10.1530/RAF-20-0034.
- Miko E, Csaszar A, Bodis J, Kovacs K. The Maternal-Fetal Gut Microbiota Axis: physiological Changes, dietary Influence, and modulation possibilities. *Life (Basel)*. 2022;12(3):424. doi: 10.3390/life12030424.
- Coscia A, Bardanzellu F, Caboni E, Fanos V, Peroni DG. When a neonate is born, so is a microbiota. *Life (Basel)*. 2021;11(2):148. doi: 10.3390/life11020148.
- Mesa MD, Loureiro B, Iglesia I, Fernandez Gonzalez S, Llubra Olivé E, García Algar O, et al. The evolving microbiome from pregnancy to early infancy: a comprehensive review. *Nutrients*. 2020;12(1):133. doi: 10.3390/nu12010133.
- Jiang G, Zhou Z, Li X, Qian Y, Wang K. The gut microbiome during pregnancy. *Matern Fetal Med*. 2021;5(1):36-43. doi: 10.1097/FM9.0000000000000091.
- Nuriel-Ohayon M, Neuman H, Ziv O, Belogolovski A, Barsheshet Y, Bloch N, et al. Progesterone increases Bifidobacterium relative abundance during late pregnancy. *Cell Rep*. 2019;27(3):730-6.e3. doi: 10.1016/j.celrep.2019.03.075.
- Weerasuriya W, Saunders JE, Markel L, Ho TTB, Xu K, Lemas DJ, et al. Maternal gut microbiota in the postpartum period: a systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2023;285:130-47. doi: 10.1016/j.ejogrb.2023.03.042.
- Haddad EN, Ferro LE, Russell KEB, Sugino KY, Kerver JM, Comstock SS. Fecal Bacterial Communities Differ by Lactation Status in Postpartum Women and Their Infants. *J Hum Lact*. 2022;38(2):270-80. doi: 10.1177/08903344211060343.
- Milani C, Duranti S, Bottacini F, Casey E, Turroni F, Mahony J, et al. The first microbial colonizers of the human gut: composition, activities, and health implications of the infant gut microbiota. *Microbiol Mol Biol Rev*. 2017;81(4):e00036-17. doi: 10.1128/MMBR.00036-17.
- Bergström A, Skov TH, Bahl MI, Roager HM, Christensen LB, Ejlerskov KT, et al. Establishment of intestinal microbiota during early life: a longitudinal, explorative study of a large cohort of Danish infants. *Appl Environ Microbiol*.

- 2014;80(9):2889-900. doi: 10.1128/AEM.00342-14.
22. Beller L, Deboutte W, Falony G, Vieira-Silva S, Tito RY, Valles-Colomer M, et al. Successional stages in infant gut microbiota maturation. *mBio*. 2021;12(6):e0185721. doi: 10.1128/mBio.01857-21.
 23. Odamak T, Kato K, Sugahara H, Hashikura N, Takahashi S, Xiao J, et al. Age-related changes in gut microbiota composition from newborn to centenarian: a cross-sectional study. *BMC Microbiol*. 2016;16:90. doi: 10.1186/s12866-016-0708-5.
 24. Satorio S, Nogacka AM, Alvarado-Jasso GM, Salazar N, de los Reyes-Gavilán CG, Gueimonde M, et al. Role of Bifidobacteria on infant health. *Microorganisms*. 2021;9(12):2415. doi: 10.3390/microorganisms9122415.
 25. Dombrowska-Pali A, Wiktorczyk-Kapischke N, Chrustek A, Olszewska-Slonina D, Gospodarek-Komkowska E, Socha MW. Human milk microbiome—a review of scientific reports. *Nutrients*. 2024;16(10):1420. doi: 10.3390/nu16101420.
 26. Fernández L, Langa S, Martín V, Maldonado A, Jiménez E, Martín R, et al. The human milk microbiota: origin and potential roles in health and disease. *Pharmacol Res*. 2013;69(1):1-10. doi: 10.1016/j.phrs.2012.09.001.
 27. Osorio LM, Umbarila AS. Microbiota de la glándula mamaria. *Pediatría*. 2015;48(1):1-8. doi: 10.1016/j.rcpe.2015.07.001.
 28. Rodríguez JM. The origin of human milk bacteria: is there a bacterial entero-mammary pathway during late pregnancy and lactation? *Adv Nutr*. 2014;5(6):779-84. doi: 10.3945/an.114.007229.
 29. Dreisbach C, Prescott S, Alhusen J. Influence of maternal prepregnancy obesity and excessive gestational weight gain on maternal and child gastrointestinal microbiome composition: a systematic review. *Biol Res Nurs*. 2020;22(1):114-25. doi: 10.1177/1099800419880615.
 30. Daiy K, Harries V, Nyhan K, Marcinkowska UM. Maternal weight status and the composition of the human milk microbiome: a scoping review. *PLoS One*. 2022;17(10):e0274950. doi: 10.1371/journal.pone.0274950.
 31. Rogozińska E, Zamora J, Marlin N, Betrán AP, Astrup A, Bogaerts A, et al. Gestational weight gain outside the Institute of Medicine recommendations and adverse pregnancy outcomes: analysis using individual participant data from randomised trials. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19(1):322. doi: 10.1186/s12884-019-2472-7.
 32. Montana AV, Mildon A, Daniel AI, Pitino MA, Baxter JAB, Beggs MR, et al. Is maternal body weight or composition associated with onset of lactogenesis II, human milk production, or infant consumption of mother's own milk? A systematic review and meta-analysis. *Adv Nutr*. 2024;15(6):100228. doi: 10.1016/j.advnut.2024.100228.
 33. Zhang S, Dang Y. Roles of gut microbiota and metabolites in overweight and obesity of children. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:994930. doi: 10.3389/fendo.2022.994930.
 34. Srugo SA, Bloise E, Nguyen TTTN, Connor KL. Impact of maternal malnutrition on gut barrier defense: implications for pregnancy health and fetal development. *Nutrients*. 2019;11(6):1375. doi: 10.3390/nu11061375.
 35. Maher SE, O'Brien EC, Moore RL, Byrne DF, Geraghty AA, Saldova R, et al. The association between the maternal diet and the maternal and infant gut microbiome: a systematic review. *Br J Nutr*. 2023;129(9):1491-9. doi: 10.1017/S0007114520000847.
 36. Xi M, Na X, Ma X, Lan H, Sun T, Liu WH, et al. Maternal diet associated with infants' intestinal microbiota mediated by predominant long-chain fatty acid in breast milk. *Front Microbiol*. 2023;13:1004175. doi: 10.3389/fmicb.2022.1004175.
 37. Padilha M, Danneskiold-Samsøe NB, Brejnrod A, Hoffmann C, Cabral VP, Iaucci J de M, et al. The human milk microbiota is modulated by maternal diet. *Microorganisms*. 2019;7(11):502. doi: 10.3390/microorganisms7110502.
 38. LeMay-Nedjelski L, Butcher J, Ley SH, Asbury MR, Hanley AJ, Kiss A, et al. Examining the relationship between maternal body size, gestational glucose tolerance status, mode of delivery and ethnicity on human milk microbiota at three months post-partum. *BMC Microbiol*. 2020;20(1):219. doi: 10.1186/s12866-020-01901-9.
 39. Londoño-Sierra DC, Mesa V, Guzmán NC, Bolívar Parra L, Montoya-Campuzano OI, Restrepo-Mesa SL. Maternal diet may modulate breast milk microbiota—a case study in a group of Colombian women. *Microorganisms*. 2023;11(7):1812. doi: 10.3390/microorganisms11071812.
 40. Cortes-Macias E, Selma-Royo M, Garcia-Mantrana I, Calatayud M, González S, Martínez-Costa C, et al. Maternal diet shapes the breast milk microbiota composition and diversity: impact of mode of delivery and antibiotic exposure. *J Nutr*. 2021;151(2):330-40. doi: 10.1093/jn/nxaa310.
 41. Taylor R, Keane D, Borrego P, Arcaro K. Effect of maternal diet on maternal milk and breastfed infant gut microbiomes: a scoping review. *Nutrients*. 2023;15(6):1420. doi: 10.3390/nu15061420.
 42. de Almeida TC, Sabino YNV, Brasiel PG de A, Rocha BM de O, Alpino G de CA, Rocha VN, et al. Maternal kefir intake during lactation impacts the breast milk and gut microbiota of the Wistar rat's offspring. *Int J Food Sci Nutr*. 2025;76(1):179-93. doi: 10.1080/09637486.2025.2461142.
 43. Bisanz JE, Enos MK, PrayGod G, Seney S, Macklaim JM, Chilton S, et al. Microbiota at multiple body sites during pregnancy in a rural Tanzanian population and effects of Moringa-supplemented probiotic yogurt. *Appl Environ Microbiol*. 2015;81(15):4965-75. doi: 10.1128/AEM.00780-15.
 44. de Oliveira PG, de Sousa JM, Assunção DGF, de Araujo EKS, Bezerra DS, Dametto JF dos S, et al. Impacts of consumption of ultra-processed foods on the maternal-child health: a systematic review. *Front Nutr*. 2022;9:821657. doi: 10.3389/fnut.2022.821657.
 45. Bevilacqua A, Speranza B, Racioppo A, Santillo A, Albenzio M, Derossi A, et al. Ultra-processed food and gut microbiota: do additives affect eubiosis? A narrative review. *Nutrients*. 2024;17(1):2. doi: 10.3390/nu17010002.
 46. Faggiani LD, de França P, Seabra SG, Sabino EC, Qi L, Cardoso MA. Effect of ultra-processed food consumption on the gut microbiota in the first year of life: findings from the MINA—Brazil birth cohort study. *Clin Nutr*. 2025;46:181-90. doi: 10.1016/j.clnu.2025.01.030.
 47. Restrepo-Mesa S, Manjarrés-Correa L, Parra-Sosa B. Alimentación y nutrición de la mujer en etapas de gestación y lactancia. De lo básico a lo aplicado. Medellín: Universidad de Antioquia; 2021.
 48. Sindi AS, Stinson LF, Gridneva Z, Leghi GE, Netting MJ, Wlodek ME, et al. Maternal dietary intervention during lactation impacts the maternal faecal and human milk microbiota. *J Appl Microbiol*. 2024;135(5):lxae024. doi: 10.1093/jambio/lxae024.
 49. López-Salazar V, Sánchez Tapia M, Tobón-Cornejo S, Díaz D, Alemán-Escondrillas G, Granados-Portillo O, et al. Consumption of soybean or olive oil at recommended concentrations increased the intestinal microbiota diversity and insulin sensitivity and prevented fatty liver compared to the effects of coconut oil. *J Nutr Biochem*. 2021;94:108751. doi: 10.1016/j.jnutbio.2021.108751.
 50. FAO. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Ginebra, 2008. [Consulta: 10 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.fao.org/4/i1953s/i1953s.pdf>