

## Amamantar

*Enfermera: ¿Por qué la leche materna es lo mejor para mi bebé?*



**Christopher J. Stewart<sup>1</sup> y Nicolás D. Embleton<sup>2</sup>**

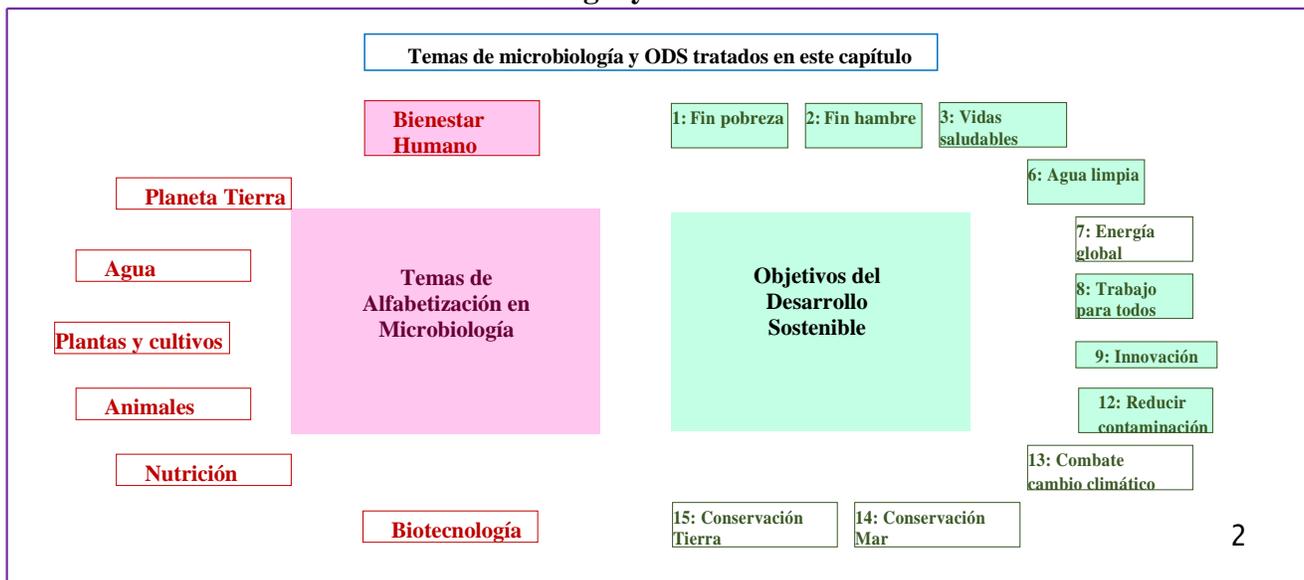
<sup>1</sup>Instituto de Investigación Clínica y Traslacional de la Universidad de Newcastle y, <sup>2</sup>Servicio de neonatología de Newcastle, Newcastle Hospitals NHS Trust, Newcastle, Reino Unido

## Amamantamiento

### Sinopsis

Un bebé tiene necesidades nutricionales complejas para apoyar el desarrollo cerebral, el crecimiento físico y la maduración inmunológica. Sorprendentemente, las madres producen un líquido diseñado especialmente para su descendencia que contiene nutrientes, factores inmunológicos, prebióticos que promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino del bebé y también microbios vivos. Este líquido especial es la leche y es una característica de todos los mamíferos (de la palabra glándula "mamaria"). La primera leche producida por el pecho se llama calostro, que se produce en pequeñas cantidades, pero contiene altos niveles de anticuerpos y otros componentes para nutrir y proteger al bebé recién nacido. En los días posteriores al nacimiento, la composición de la leche cambia lentamente para reflejar las cambiantes demandas de crecimiento del bebé. A lo largo de la lactancia (que puede durar años), las bacterias que se transfieren de la madre al bebé y también del bebé a la madre también cambiarán, al igual que la composición prebiótica de la leche. Los prebióticos se refieren a varios componentes que promueven el crecimiento de bacterias saludables. Aunque existen sustitutos de la leche materna, como la leche de fórmula de origen bovino, son estériles y no contienen los cientos de componentes humanos únicos (como ciertos prebióticos) que son esenciales para apoyar el crecimiento de bacterias beneficiosas. En pocas palabras, no hay alternativas ni sustitutos que se acerquen tanto a satisfacer las necesidades de salud a corto y largo plazo de los bebés recién nacidos como la leche compleja y personalizada producida por la propia madre del bebé. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la lactancia materna exclusiva durante al menos los primeros 6 meses de vida, después de lo cual se pueden introducir alimentos complementarios mientras se continúa amamantando hasta los 2 años y más. Amplios estudios epidemiológicos han destacado que los bebés que reciben leche materna en los primeros 12 meses tienen menos probabilidades de desarrollar alergias, asma y obesidad, y tienen una mejor cognición más adelante en la vida. También existen beneficios para la salud de la madre, con evidencia de que la lactancia materna puede reducir el riesgo de cáncer de mama y de ovario, enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y depresión.

### La microbiología y el contexto social



*La microbiología:* transferencia de microbioma y microbiota, prebióticos oligosacáridos de la leche humana, microbios beneficiosos, colonización microbiana del intestino del lactante, patógenos, calostro y sIgA, entrenamiento inmunológico, *Cuestiones de sostenibilidad:* huella ambiental de la leche de vaca, pobreza, hambre, salud, agua limpia, empleo, contaminación.

### **La lactancia materna: la microbiología**

#### ***1. La lactancia materna proporciona microbios que colonizan el intestino del bebé.***

Múltiples estudios utilizando diferentes metodologías han demostrado que la leche materna contiene bacterias vivas. Como tal, esta representa una forma en que una madre transmite directamente microbios a su bebé. La forma en que las bacterias entran en la leche materna es todavía un área de investigación activa, con algunas evidencias de que pueden migrar desde el intestino. También hay evidencia sólida de que las bacterias en la boca del bebé pueden pasar a la leche materna durante la alimentación al pecho ("retrolavado"). Esta transferencia bidireccional de microbios podría tener consecuencias importantes, ya que la "retroalimentación" del bebé puede permitir a una madre adaptar la leche materna para su hijo, por ejemplo, producir anticuerpos contra bacterias potencialmente dañinas.

Si bien los microbios que se transmiten de madre a hijo suelen ser comensales o beneficiosos (es decir, generalmente buenos para los humanos), en algunos casos pueden ser patógenos (es decir, generalmente malos para los humanos). Por ejemplo, la leche materna puede contener el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), que puede transmitirse al bebé durante la alimentación. Sin estrategias de intervención, se estima que entre el 11 y el 42% de los bebés de madres que son positivas al virus pueden infectarse con el VIH.

***2. La leche materna contiene nutrientes que alimentan los microbios del intestino del bebé.*** La leche materna tiene distintos roles para cumplir numerosas funciones, de las cuales la más importante es proporcionar al bebé los nutrientes que son esenciales para el desarrollo cerebral y el crecimiento físico. Estos nutrientes incluyen los principales macronutrientes (p. ej., grasas, carbohidratos y proteínas), minerales (p. ej., calcio, fósforo, magnesio), oligoelementos (p. ej., hierro y zinc) y vitaminas (p. ej., tiamina, riboflavina, vitamina B6, vitamina C). Si bien el bebé utiliza estos nutrientes, también pueden utilizarlos las bacterias que viven en el intestino. Estas bacterias se conocen colectivamente como el microbioma intestinal.

***3. La leche materna contiene prebióticos que apoyan específicamente el crecimiento de los microorganismos beneficiosos.*** Aunque en el punto 1 comentamos que la leche materna puede aportar bacterias directamente al lactante, solo algunas de las bacterias presentes en la leche materna se consideran colonizadoras del microbioma intestinal del lactante en sus primeras etapas. La mayoría de las bacterias dominantes en la leche materna se encuentran en la piel y en la comunidad bucal, por ejemplo, *Estafilococo* y *Streptococo*.

Recientemente, los científicos han comenzado a explorar qué componentes específicos de la leche materna moldean el intestino del bebé y promueven el crecimiento de bacterias intestinales beneficiosas. Estos componentes se considerarían "prebióticos". De estos, el grupo de prebióticos más abundante en la leche materna son los oligosacáridos de la leche materna (HMOs). Los HMOs son el tercer componente sólido más abundante de la leche materna, pero los humanos carecen de

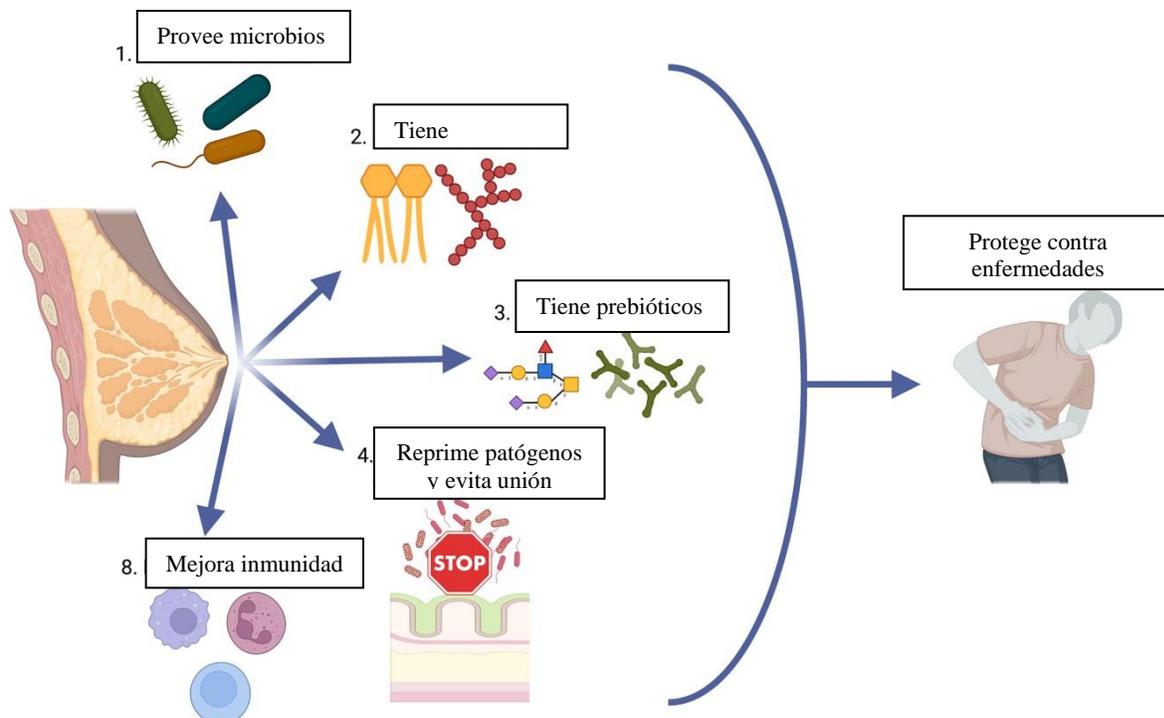
### Un marco de educación en microbiología centrado en la niñez

las enzimas para digerirlos y, por lo tanto, no tienen ningún valor nutricional para el bebé. Esto significa que llegan intactos al intestino grueso, donde pueden ser descompuestos por bacterias beneficiosas, especialmente *Bifidobacteria*. Cuando un bebé deja de recibir leche materna, *Bifidobacteria* Los niveles disminuyen rápidamente y son reemplazados por bacterias que se observan con mayor frecuencia en adultos, lo que refleja una dieta más parecida a la de los adultos.

Por último, aunque los HMO generalmente se consideran prebióticos, también pueden tener un impacto directo. El sistema inmunológico y se han relacionado con el estado de salud. Un ejemplo de esto son los bebés prematuros que corren el riesgo de una enfermedad intestinal mortal llamada enterocolitis necrosante, en la que la falta de un solo HMO disialil-lacto-N-tetraosa en la leche materna puede aumentar el riesgo de desarrollar la enfermedad.

**4. La leche materna contiene componentes que pueden inhibir el crecimiento de patógenos y prevenir unión del patógeno al huésped.** Aunque el microbioma intestinal es importante para la salud en general, debe mantenerse bajo control. La leche materna contiene muchos factores que previenen y promueven la colonización bacteriana y brindan control al microbioma. Uno de estos componentes es la inmunoglobulina A secretora (sIgA), que actúa como la primera línea de defensa para proteger el epitelio intestinal de las bacterias patógenas. La sIgA es abundante en el calostro y en la leche materna temprana, porque el bebé no puede producir su propia IgA hasta aproximadamente el primer mes de vida. Por lo tanto, si un bebé no recibe leche materna durante el primer mes de vida, carece de sIgA en el intestino. Esto puede permitir que las bacterias potencialmente patógenas crezcan en exceso, lo que alterará el desarrollo inmunológico y puede aumentar el riesgo de enfermedad para el bebé.

Además, se ha demostrado que los HMOs, aunque son principalmente prebióticos, también se unen a las bacterias patógenas y evitan que se unan al epitelio huésped. En este caso, los HMOs pueden actuar como un "receptor señuelo" y prevenir enfermedades, pero los mecanismos precisos siguen sin estar claros.



5. ***La extracción de leche materna influye en el patrón microbiano.*** Cuando un bebé se alimenta directamente en el pecho, reciben bacterias de la leche materna y de la piel que rodea a la madre. Sin embargo, no siempre es posible que un bebé se alimente directamente del pecho, por ejemplo, si está enfermo y es prematuro, o cuando la madre regresa al trabajo. En este caso, la leche materna se puede extraer y almacenar en biberones para dársela al bebé en un momento posterior. Estudios recientes han demostrado que las bacterias en la leche materna extraída tienen niveles más altos de patógenos potenciales y una disminución de las bacterias beneficiosas *Bifidobacteria*. Sin embargo, los beneficios de utilizar leche materna extraída cuando no es posible la alimentación directa aún superarán la alternativa de utilizar leche de fórmula que no contenga sIgA, HMOs y otros componentes importantes.

6. ***La pasteurización de la leche donada mata los microbios.*** Hasta ahora hemos considerado a las madres leche materna propia o fórmula derivada de leche bovina. Otra opción es utilizar leche materna humana donada, que es leche materna de otra madre que ha sido donada y pasteurizada. Esta leche no estará adaptada al lactante y carecerá de bacterias debido a la pasteurización, pero aún contendrá muchos otros componentes importantes (por ejemplo, sIgA y HMOs) que generalmente faltan en las fórmulas infantiles.

El uso de la leche de otra mujer no es un concepto nuevo. Antes de que existiera la leche artificial en el siglo XX, se recurría regularmente a "nodrizas" para proporcionar una nutrición que salvaba vidas, una práctica que data de hace miles de años. La pasteurización se utiliza de forma rutinaria para garantizar la seguridad de la leche de donantes (por ejemplo, para garantizar que no se transmitan patógenos como el VIH). Estudios recientes han explorado si es útil reintroducir microbios saludables en la leche, añadiendo pequeñas cantidades de la propia leche de la madre a la leche de donantes.

7. ***La leche de fórmula carece de microbios y tiene un mayor impacto ambiental adverso.***

La leche es el "producto alimenticio" más natural del planeta y proporciona la nutrición óptima para un bebé con una "huella de carbono" baja. No obstante, algunas madres pueden no poder proporcionar leche o leche suficiente para alimentar a su bebé, o pueden optar por no amamantar por otras razones. La leche de fórmula comercial es mucho más segura que las leches animales no modificadas, sin duda ha salvado vidas y proporciona un producto esencial en determinadas situaciones. Dicho esto, el proceso de cría y fabricación de la leche bovina tiene importantes impactos ambientales. Las vacas lecheras y su estiércol producen emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente metano, que contribuyen al cambio climático. Las malas prácticas agrícolas también pueden provocar la contaminación del agua y daños a la vida silvestre. Las estimaciones más recientes sugieren que la leche de vaca tiene una huella hídrica de hasta 4.700 litros por kilogramo de polvo. La producción de fórmula en polvo, que normalmente se almacena en contenedores de plástico, y el transporte del producto a nivel mundial tiene otros impactos adversos en el uso de energía y el cambio climático.

8. ***La leche materna contribuye directa e indirectamente al desarrollo del sistema inmunológico del bebé.*** Los factores inmunitarios de la leche materna pueden afectar al sistema inmunitario de forma directa (p. ej., citocinas, factores de crecimiento, lactoferrina) e indirecta (p.

### Un marco de educación en microbiología centrado en la niñez

ej., microbios). Las citocinas son moléculas de señalización que ayudan a las respuestas inmunitarias e inflamatorias del cuerpo. Las citocinas de la leche materna pueden atravesar la barrera intestinal del bebé y mediar la actividad inmunitaria. La lactoferrina está enriquecida en la leche materna en comparación con la leche bovina y puede unirse al hierro libre en el intestino y reducir la disponibilidad de este sustrato que necesitan las bacterias potencialmente patógenas, como *E. coli*. Además, la lactoferrina también modula la inmunidad al bloquear las citocinas que transmiten señales inflamatorias. Por último, los microbios de la leche materna tienen efectos directos y específicos en la formación del sistema inmunológico del bebé.

**9. La lactancia materna protege contra enfermedades a lo largo de la vida.** Grandes estudios epidemiológicos han puesto de relieve que recibir leche materna durante los primeros 12 meses puede reducir el riesgo de desarrollar alergias, asma y obesidad, y mejorar el rendimiento cerebral en etapas posteriores de la vida. Para un bebé nacido, en caso de que el bebé nazca prematuramente, recibir la leche materna es el factor más protector para reducir el riesgo de una enfermedad mortal llamada enterocolitis necrotizante.

También existen beneficios para la salud de la madre, ya que se ha demostrado que la lactancia materna puede reducir el riesgo de cáncer de mama y de ovario, enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y depresión. Se ha demostrado que la genética, el estilo de vida, la dieta y la edad pueden afectar al microbioma y los componentes bioactivos de la leche materna, aunque se necesita más investigación para comprender esto y hacer recomendaciones dietéticas personalizadas para las madres. Teniendo en cuenta esto, las diferencias en la composición de la leche materna podrían explicar por qué algunos bebés amamantados aún desarrollan enfermedades.

### Relevancia para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Grandes Desafíos

- **Objetivo 1. Poner fin a la pobreza.** La pobreza amenaza la lactancia materna, tanto directa como indirectamente. Los bebés nacidos de madres que viven en la pobreza tienen menos probabilidades de ser amamantados en países "occidentalizados" de altos ingresos, aunque puede ocurrir lo contrario en entornos

de bajos ingresos. En ciertos entornos de escasos recursos, las mujeres pueden volver a trabajar poco después del parto por razones económicas. Además, muchas mujeres en entornos de escasos recursos pueden estar desnutridas, lo que puede afectar la cantidad y la composición de la leche materna que pueden producir.

- **Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible** (*Poner fin al hambre y la malnutrición y aumentar la productividad agrícola*). Si las madres no pueden alimentarse lo suficiente, esto tendrá consecuencias negativas para la nutrición de sus bebés. Una vez que el bebé tiene la edad suficiente para comenzar a ingerir alimentos sólidos, también es importante que tenga acceso a alimentos suficientes y nutritivos.

- **Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos en todas las edades** (*Mejorar la salud, reducir las enfermedades prevenibles y las muertes prematuras*). Las madres sanas que amamantan promueven la salud a corto y largo plazo de sus bebés, y esto debe alentarse y apoyarse. Por el contrario, la publicidad extensa y potencialmente engañosa de las fórmulas infantiles puede generar confusión y reducir las tasas de lactancia materna.

- **Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos** (*garantizar agua potable segura, mejorar la calidad del agua, reducir la contaminación, proteger los ecosistemas relacionados con el agua, mejorar la gestión del agua y el saneamiento*). El acceso a agua potable y la higiene son esenciales para las fórmulas infantiles a fin de evitar la contaminación que puede causar enfermedades o la muerte. Como todas las leches, la leche materna está compuesta por grandes cantidades de agua y, por lo tanto, proporciona agua limpia a los bebés.

- **Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos** (*Promover el crecimiento económico, la productividad y la innovación, la creación de empresas y empleo*). Muchas poblaciones marginadas tienen menos acceso a condiciones laborales justas, apoyo de los empleadores para licencias de maternidad y apoyo social para los más desfavorecidos, todo lo cual puede afectar las tasas de lactancia materna y la salud de la madre y el niño. Un mayor crecimiento económico puede mejorar la pobreza, la atención clínica y el apoyo a la lactancia, las medidas de salud pública y la higiene general, lo que conduce a una mayor capacidad para amamantar y/o complementar a los bebés de manera segura.

- **Objetivo 9: Industria, innovación, infraestructura** (*Desarrollo de biotecnología y equipos médicos*). Las innovaciones técnicas son esenciales para mejorar continuamente la expresión de leche materna y mejorar las fórmulas infantiles para situaciones en las que la madre no puede amamantar y no hay alternativas disponibles, incluida la leche materna de donante segura.

- **Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles** (*Lograr prácticas de producción y uso/consumos sostenibles, reducir la producción de residuos y la liberación de contaminantes al medioambiente, alcanzar ciclos de vida de cero residuos, informar a las personas sobre prácticas de desarrollo sostenible*) La leche materna es la nutrición más sostenible para un bebé. En comparación, la leche de fórmula infantil y, en menor medida, la leche materna donada, liberan una cantidad mucho mayor de contaminantes al medio ambiente (por ejemplo, a través de la producción de la leche de fórmula o la pasteurización, el envasado en plásticos de un solo uso y el transporte).

## 1. Individuo

### Posibles implicaciones para las decisiones

### **Un marco de educación en microbiología centrado en la niñez**

- a. Decisiones de los padres sobre si amamantar o no y durante cuánto tiempo
- b. Consideraciones sobre la alimentación directa frente a la extracción de leche
- c. Opciones de estilo de vida como la dieta, el tabaquismo y el consumo de alcohol que pueden afectar la composición de la leche materna.

### **2. *Políticas comunitarias***

- a. Acceso a atención sanitaria y especialistas en lactancia
- b. Una buena educación para fomentar un estilo de vida saludable.
- c. Garantizar agua limpia, aire limpio y espacios seguros para alimentar o extraer leche.

### **3. *Políticas nacionales***

- a. Garantizar el apoyo a las madres para permitir una lactancia materna prolongada.
- b. Eliminar las barreras a la lactancia materna en público, incluidos los sentimientos de marginación y vergüenza.
- c. Gobernanza de las estrategias de comercialización de leche de fórmula que podrían desalentar la lactancia materna

## **Participación de los alumnos**

### **1. *Debate en clase sobre las formas en que la leche materna puede favorecer la salud humana.***

### **2. *Concienciación de los alumnos como partes interesadas***

- a. ¿Qué cree usted que se puede hacer para animar a las madres a amamantar?
- b. ¿Qué más se puede hacer para que las madres puedan amamantar a sus hijos durante períodos más prolongados?
- c. ¿De qué manera podríamos mejorar la salud de los bebés que no pueden ser amamantados directamente?

### **3. *Ejercicios***

- a. ¿Cree usted que la leche de fórmula debería ser proporcionada por el estado de forma gratuita?
- b. ¿Puedes pensar en otras formas en las que una madre puede transmitir microbios a su bebé?
- c. ¿Se debería pagar a las madres por donar el excedente de leche materna? ¿Qué consideraciones éticas tiene esto?
- d. La leche de fórmula se produce en grandes instalaciones comerciales y depende de la ganadería lechera. ¿Cómo se podría mejorar la sostenibilidad de la producción de leche de fórmula? ¿Y cómo se podría mejorar la leche de fórmula bovina actual?

## La base de evidencia, lecturas adicionales y ayudas didácticas

### *Sitios web de los equipos de investigación:*

Investigación neonatal (de los autores de este tema) –<https://www.neonatalresearch.net/>  
Laboratorio de descubrimiento THRiVE –<https://www.thrivediscovery.ca/resources.html>

### *Vídeos útiles de YouTube de investigadores acreditados*

Estudio de cohorte CHILD: Nuevos datos científicos <https://www.youtube.com/watch?v=lfKKuwPpYWo>  
Alimentando a los microbios del bebé – DEJÉMOSLOS COMER TIERRA - documental de fondo - [https://www.youtube.com/watch?v=P-jOW3W\\_Bqw](https://www.youtube.com/watch?v=P-jOW3W_Bqw)

## Glosario

Bacterias beneficiosas/comensales: bacterias que, según se informa, son buenas y contribuyen positivamente a la salud.

Citocinas: Pequeñas proteínas liberadas por las células que tienen un efecto específico en las interacciones y comunicaciones entre células.

Microbioma intestinal: conjunto de microorganismos y su función en el intestino

Oligosacáridos de la leche humana (HMO): componente no nutricional muy abundante de la leche materna que actúa principalmente como "prebióticos" (ver la definición a continuación).

Sistema inmunitario: mecanismos de defensa que no son específicos del tipo de patógeno que causa la infección (inmunidad innata) y que son específicos de ciertos patógenos (inmunidad adaptativa). La inflamación es un ejemplo de un mecanismo de defensa inmunitario que, en algunos casos, puede resultar perjudicial para el huésped.

Lactancia: Proceso de producción y liberación de leche de los senos. Microbio: Forma abreviada de cualquier microorganismo, como bacterias, hongos y virus. Pasteurización: Tratamiento térmico de la leche para matar los patógenos que pueden encontrarse en la leche cruda. Bacterias patógenas: Microorganismos que pueden causar enfermedades.

Prebióticos: Sustratos que promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas (es decir, buenas).

Probiótico: Una bacteria que se sabe que es beneficiosa (es decir, buena).

Inmunoglobulina A secretora (sIgA): la inmunoglobulina más abundante en la leche humana que puede proteger a los bebés de patógenos dañinos.