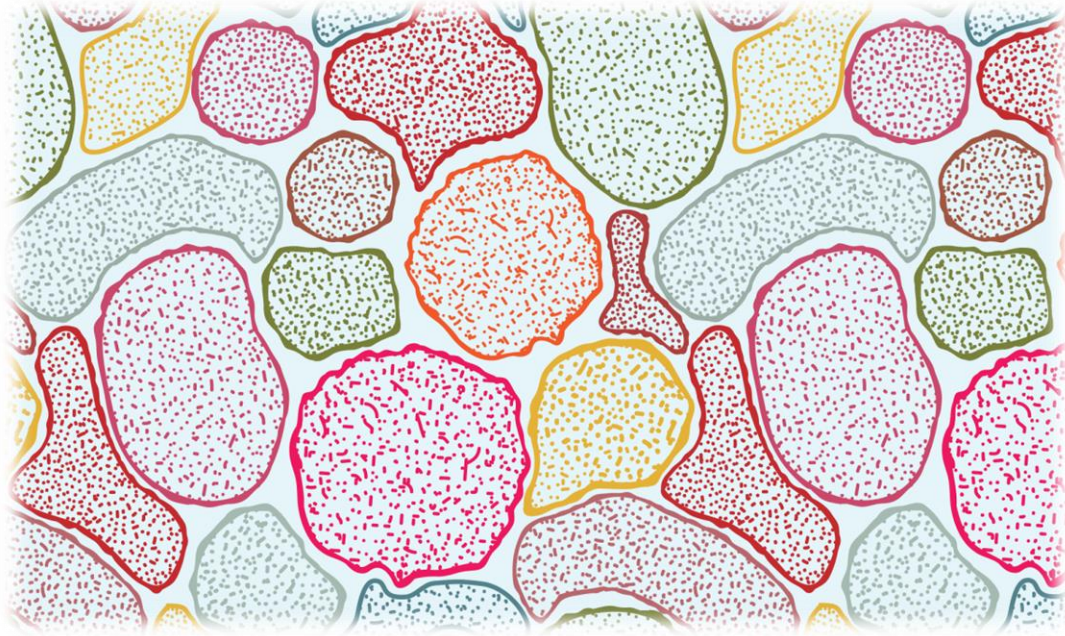


# SOMOS NUESTRAS BACTERIAS. CUESTIONES SOBRE LA MICROBIOTA.

---



¿Somos verdaderamente humanos o un *caparazón humano* que aloja a una ingente masa de microorganismos? Cada uno de nosotros [albergamos alrededor de 100 trillones de bacterias](#), un número tal que tenemos aproximadamente 10 bacterias por cada una de nuestras células. Las bacterias tienen un tamaño de entre una décima y una centésima parte de una célula. Los genes bacterianos representan (también aproximadamente) el 99,9% de todos nuestros genes. Si un órgano es especialmente prolífico en bacterias, es nuestro intestino. Nuestra piel también se halla alfombrada de gérmenes.

Denominamos *microbiota* a la colección de microorganismos de nuestro organismo, sintagma que sustituye al todavía usado, aunque menos preciso, por limitado, de «flora intestinal». Llamamos [microbioma](#) al conjunto de genes de toda la *microbiota*. Pero, no dejemos que la semántica nos aturda.

Si fuésemos capaces de *pesar* todos los microorganismos que hospeda nuestro organismo el fiel de la balanza no sobrepasaría 1,5 quilogramos. Y, sin embargo, este *quilo y medio* aproximadamente

determina nuestra salud, bienestar, y, en ocasiones, nuestra enfermedad.

[Martin J. Blaser](#), director del [Human Microbiome Program](#) ha estudiado durante las últimas tres décadas la relación entre la *microbiota* y la salud, no limitándose a las patologías infecciosas, sino a otras como las enfermedades autoinmunes.

Las bacterias de la *microbiota* son esenciales para una vida saludable: ayudan a la digestión, sintetizan algunas vitaminas, y forman un «cortafuegos» contra la proliferación de otras bacterias, estas sí, patógenas.



Durante un lustro, se llevó a cabo el [Human Microbiome Project](#), un ambicioso trabajo que remeda al [Human Genome Project](#). Si en éste se logró secuenciar *todo* el genoma humano, en aquél más de 200 científicos de 80 instituciones académicas secuenciaron el material genético de las bacterias más usuales de la [microbiota de 250 personas](#).

Un primer y sorprendente hallazgo es la relativa individualidad de la *microbiota*. [Cada persona tiene convive con su propia colección de](#)

[bacterias](#). También se hallaron bacterias patógenas sin que surgieran enfermedades; estaban al acecho, o tal vez en sus «cuarteles de invierno», esperando la ocasión para *iniciar una invasión*.

Los resultados del *Human Microbiome Project* se han comenzado a publicar en revistas científicas ([Nature](#), [PLoS](#), acrónimo de [Public Library of Science](#)). Gracias a este proyecto se podrá llegar a entender qué papel juegan esta ingente cantidad de bacterias en la salud humana y en la prevención de la enfermedad.

Durante muchos años se consideró a las bacterias que cohabitan en simbiosis en nuestro organismo poco menos que *contaminantes* inocuos. La complejidad de la *microbiota* hacía muy difícil su estudio. Muchas bacterias se mostraban refractarias a su cultivo *in vitro*, fuera de su hábitat, las superficies y cavidades de órganos internos. La tecnología de la secuenciación génica hizo factible el estudio del *microbioma* (*recordemos: el conjunto de genes de la microbiota*).

Uno de los objetivos del *Human Microbiome Project* fue hallar patrones generales de la *microbiota*.

Antes del *Human Microbiome Project* se habían realizado estudios limitados en los que ya quedó clara su trascendencia en el mantenimiento de la salud. Algunas enfermedades (probablemente más de las que sospechamos) se tornan crónicas cuando hay una alteración mantenida de la ecología microbiana del organismo, esto es, de la *microbiota*. Un clásico ejemplo es la «enfermedad de intestino irritable» o [enfermedad de Crohn](#).

La *microbiota* surge durante el alumbramiento, sobre todo si es natural (eutócico). Los bebés, arrostran con las bacterias que tapizan la vagina materna durante el parto. Es un proceso de enorme trascendencia para la futura salud del recién nacido. Durante el desarrollo y maduración del sistema inmune del recién nacido, la adquisición de la *microbiota* materna (durante el parto eutócico) permite discernir entre las bacterias inocuas (beneficiosas) y aquellas otras que sean un riesgo para su salud, y hayan de ser destruidas.

Durante el parto por cesárea, la *microbiota* adquirida es algo diferente, si bien se *normalizará* hasta cierto grado en los días o meses siguientes. No obstante, se piensa que este primer contacto con la realidad [bacteriana] tendrá implicaciones futuras. Quince estudios que totalizan 163.396 alumbramientos han evidenciado que un nacimiento por cesárea aumenta un 26% la probabilidad de sobrepeso y un 22% la probabilidad de obesidad durante la vida adulta en relación a los niños nacidos por vía vaginal.

El intestino no está repleto de comida, sino de microbios; la mitad del peso de las heces es masa microbiana. Sin embargo, la multiplicación exponencial de las bacterias restaura rápidamente la *microbiota*.

Algunos microbios también *colaboran* con el sistema inmunitario. Un ejemplo es la vagina, donde los gérmenes que tapizan sus paredes generan un entorno ligeramente ácido que impide que prosperen bacterias patógenas.

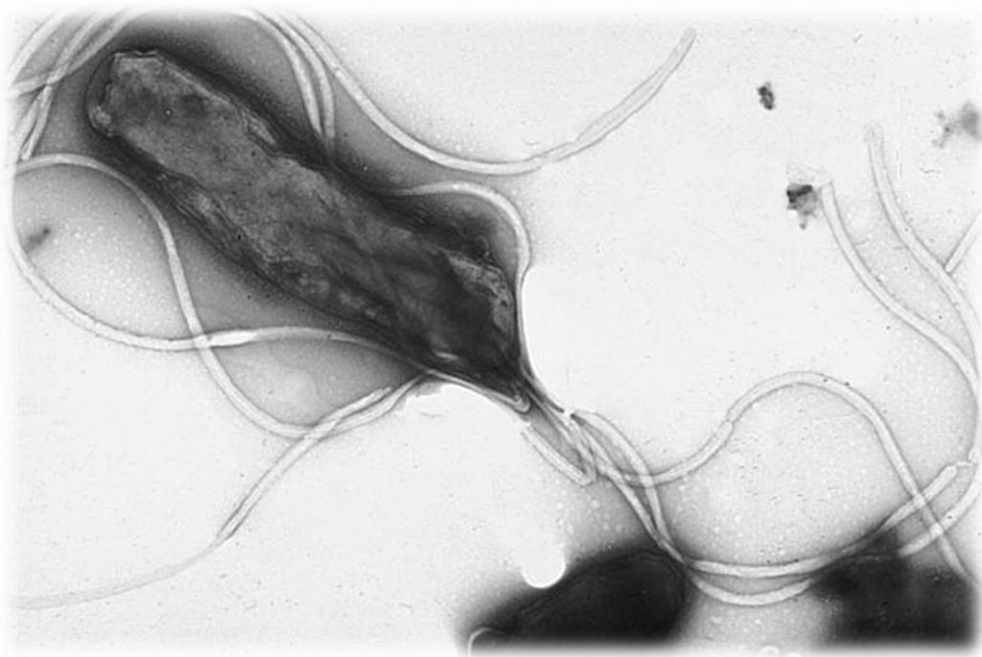
Para la investigación de campo de la *microbiota* normal se ofrecieron 600 personas, pero finalmente solo se incluyeron 242 de un rango de edad entre 14 y 40 años a los que, tras diversas pruebas, se consideró *totalmente* sanos. Se tomaron muestras en 15 ubicaciones en los hombres, y 18 en las mujeres (tres en zonas vaginales). En total: 11.174 muestras. El primer objetivo: conocer el patrón de una *microbiota* sana; el segundo objetivo: su utilización con fines terapéuticos.

Para catalogar las bacterias corporales, los investigadores buscaron ADN que contuviese un gen específico ([16S-ARN<sub>r</sub>](#)) que es un *marcador* para el estudio de la filogenia bacteriana.

La etapa siguiente era comprender cómo el *microbioma* (carga genética de la *microbiota*) influye en el estado de salud; y si su manipulación puede llegar a ser una estrategia terapéutica futura.

De todos los estudios sobre la *microbiota* y el *microbioma* (carga genética de la *microbiota*) surgió un texto titulado [Missing Microbes: How Killing Bacteria Creates Modern Plagues](#). El autor ([Martin J.](#)

[Blaser](#)) relaciona la disminución de la masa y la variabilidad de la *microbiota* con una mayor susceptibilidad a graves afecciones, a menudo crónicas, desde alergias y celiacía hasta diabetes y obesidad. ¿Qué papel pueden jugar en esta conexión los antibióticos? El efecto perjudicial de los antibióticos sobre la diversidad microbiana comienza pronto. Prácticamente todos los niños son tratados con antibióticos varias veces durante su infancia. Incluso ciclos cortos de terapia antibiótica pueden desencadenar cambios de la *microbiota* que tardan en restañarse.



Microfotografía de *Helicobacter pylori*

Todos sabemos que el uso masivo, muchas veces indiscriminado, de antibióticos en granjas para el engorde rápido de animales tiene un primer efecto modificando su *microbiota*, sin otro beneficio que el económico para los distintos eslabones de la cadena de producción y distribución.

Un curioso hallazgo en ratones muestra que los animales obesos tienen bacterias «obesas», esto es, bacterias que obtienen más calorías de los nutrientes. No se conoce si esta observación se puede extrapolar al hombre.

Diversos estudios realizados en Suiza y Alemania han relacionado el aumento de la incidencia de asma con los tratamientos antibióticos dirigidos a la erradicación de *Helicobacter pylori* del estómago. Por alguna ignorada razón, la presencia de *H. pylori* en el epitelio del estómago parece protegernos frente al desarrollo de patología alérgica y asmática. Hoy se sabe que la colonización del estómago por *Helicobacter pylori* durante los primeros años de vida fomenta la producción de *linfocitos T reguladores*. Estos linfocitos frenan las respuestas alérgicas. El modelo aceptado hoy día es bastante ecléctico; mientras algunas cepas de la bacteria *Helicobacter pylori* propenden a desarrollar úlcera gástrica y, a largo plazo, cáncer gástrico, otras cepas *protegen* contra las alergias y el asma. Todavía más: la presencia de *H. pylori* nos defiende frente al *reflujo gastroesofágico*, el denominado «esófago de Barrett» y el cáncer esofágico.

Continúa debatiéndose si la alteración de la *microbiota* es causa o consecuencia de determinadas enfermedades. La opinión científica actual se decanta por la primera opción.

Una conclusión de todas estas investigaciones es la necesidad de un uso prudente de antibióticos durante la infancia. Ante una determinada infección bacteriana (no vírica) habría que prescribir el antibiótico preciso para el germen infeccioso, evitando los tratamientos empíricos.

Nuestra carga microbiana es inmensa, nos acompaña desde el nacimiento y convive con nosotros sin abandonarnos jamás. No es exagerado afirmar que «somos nuestras bacterias».

Zaragoza, a 17 de febrero de 2020

Dr. José Manuel López Tricas  
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria  
Farmacia Las Fuentes  
Florentino Ballesteros, 11-13  
50002 Zaragoza