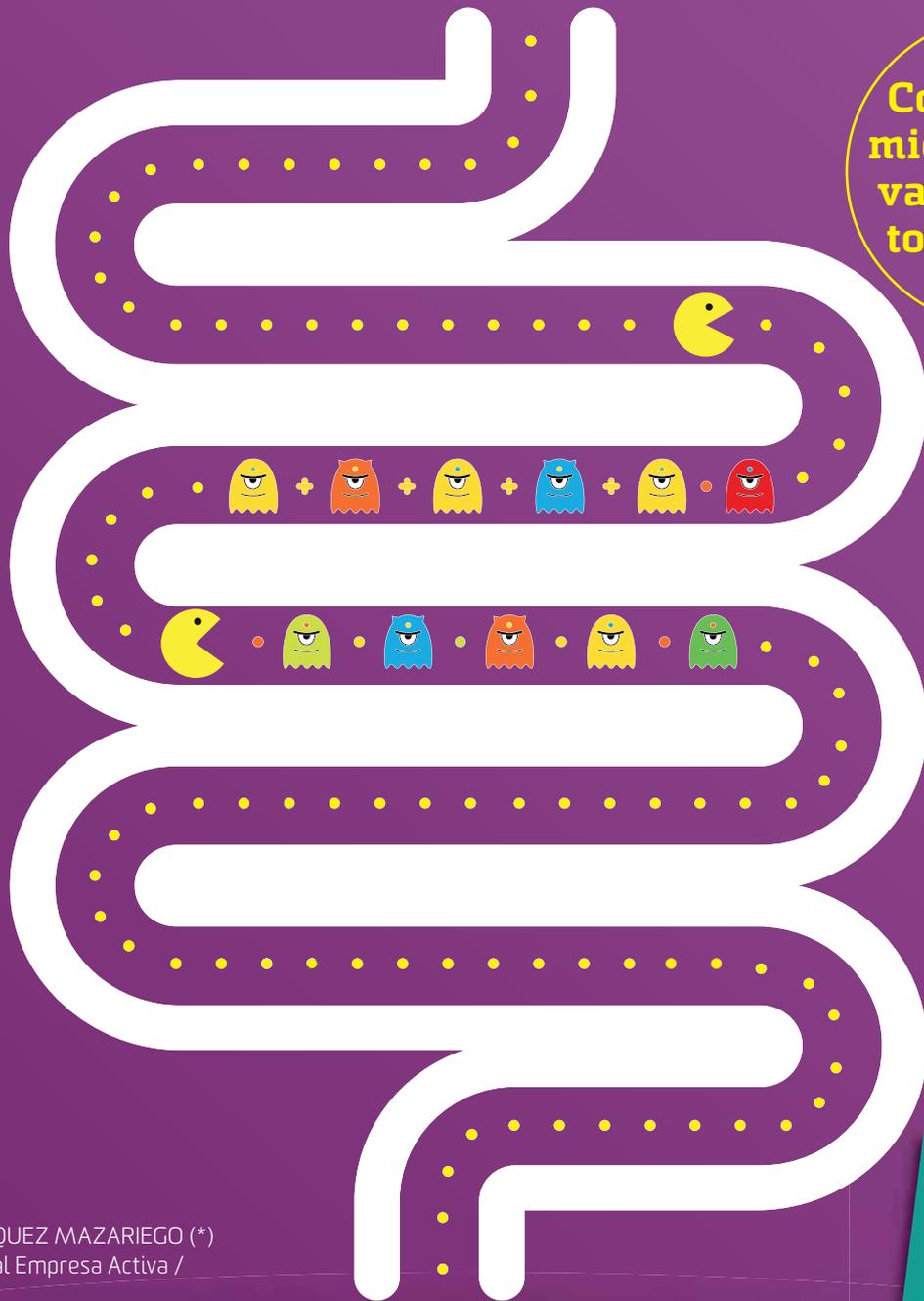


DESDE TU INTESTINO

Conoce a los
microbios que
van contigo a
todas partes



POR YOLANDA VÁZQUEZ MAZARIEGO (*)
Imágenes de Editorial Empresa Activa /
TED ORIGINAL

(*) Este artículo está basado en el libro **'Desde tu Intestino' de Rob Knight**, en el que nos da a conocer su conferencia TED, un formato de conferencia breve pero profunda que nace bajo el paraguas de TED.com y que es muy informativa y divertida. Te hará ver de forma diferente a esos microbios que nos acompañan por dentro y por fuera. El autor es el director de la Iniciativa del Microbioma de la Universidad de California, San Diego y cofundador del American Gut Project y del Earth Microbiome Project, proyectos que están ayudando a entender cómo funcionamos en colaboración con los millones de microorganismos a los que damos cobijo.



Cada uno de nosotros está formado por unos 10 billones de células humanas que nos hacen seres humanos únicos, pero... no estamos solos, compartimos nuestro cuerpo con 100 billones de células microbianas. Sí, los microbios forman parte esencial de nuestras vidas y no son solo unos huéspedes que ocupan un espacio dentro de nuestro cuerpo, convivimos con ellos, colaboramos con ellos en la

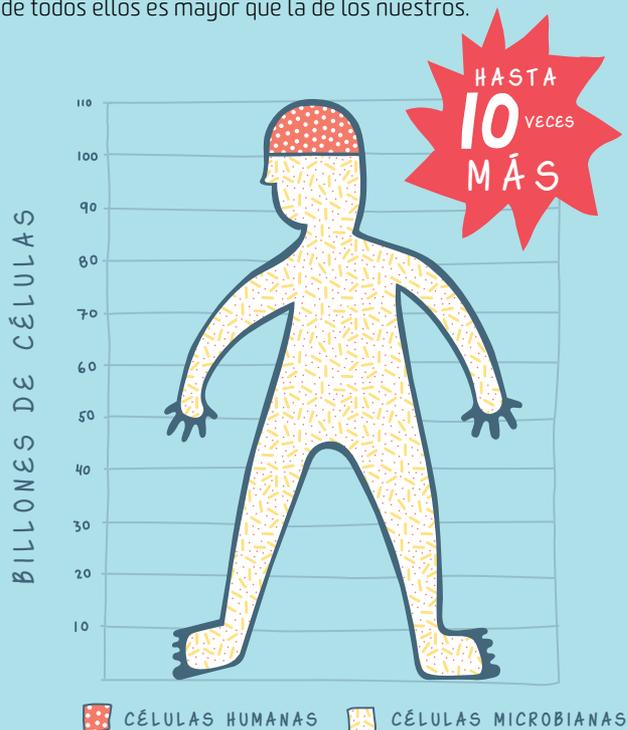
mayoría de los casos y tienen un papel fundamental en nuestra digestión, el sistema inmunológico y casi siempre nos cuidan para que estemos sanos, aunque nos acordemos de ellos solo cuando enfermamos. Los microorganismos que viven en nuestro cuerpo son imprescindibles para una vida sana y feliz, así que vamos a aprender un poco más de ellos para cuidarnos y ayudarnos mutuamente.

‘En tu mayor parte, tú no eres tú’.

En un adulto medio de unos 70 kilos, 1.350 g de su peso corresponden al peso de los microbios o el microbiota que le acompaña, un peso aproximado al de su cerebro y un poco menor que el del hígado.

Si medimos el ADN, tenemos unos 20.000 genes humanos, frente a los 2 a 20 millones de genes microbianos que podemos portar cada uno de nosotros. Lo que implica que al menos genéticamente, somos microbios en por lo menos un 99%... toda una patada a nuestra dignidad como Homo Sapiens.

Para salvaguardar nuestra dignidad humana, podemos pensar que cada una de nuestras células humanas contiene muchos más genes que una célula microbiana, aunque como llevamos con nosotros tantos microbios, al final la suma de los genes de todos ellos es mayor que la de los nuestros.



¿PENSABAS QUE ESTABAS SOLO CONTIGO MISMO?

Pues no, resulta que no eres el centro del universo. No estás solo, nunca lo estás: tú eres fulanita o menganita de tal y de cual... y billones de microorganismos que habitan en tu interior y exterior. Afortunadamente estos "minis" no han oído hablar de la democracia... Imagina que cada una de las decisiones importantes de tu vida hubiera tenido que ser sometidas a votación junto a los microorganismos de tu cuerpo, rara vez nos saldríamos con la nuestra. Quizás seamos los seres más inteligentes del planeta, pero estamos en una gran minoría en nuestra casa, de 1 contra 10. En general, nuestros microorganismos viven felices, viviendo en el reino de nuestra mente y emociones, y solo somos conscientes de que existen cuando se revolucionan, unas veces creciendo sin control y otras veces disminuyendo o apareciendo donde no deben. Y la mayoría de las veces la culpa es nuestra porque nos hemos salido del buen camino, rompiendo el delicado equilibrio entre nuestro cuerpo y los diferentes microorganismos, que suele ser la causa de muchas y diferentes enfermedades.

Los microorganismos que viven dentro y fuera de nuestro cuerpo no son huéspedes que tenemos que mantener, más bien vivimos en una relación simbiótica donde a cambio de casa y alimento, ellos se ocupan de mantener la buena salud. Y estamos descubriendo como muchas de las enfermedades actuales como la obesidad, la artritis, las dermatitis, el asma, las alergias y hasta el autismo y la depresión, están relacionadas con desequilibrios entre nuestro cuerpo. Desde lo que comemos o no comemos, las horas que dormimos, el lugar donde vivimos, la ropa o el gel que utilizamos, el ejercicio o el sedentarismo, la forma de relacionarnos con los demás, etc., en resumen, nuestro estilo de vida, provoca un efecto beneficioso o perjudicial sobre las diferentes poblaciones de organismos. Los microbios están redefiniendo nuestra salud para bien o para mal.

DICCIONARIO BÁSICO

► **Microbiota humana:** conjunto de microorganismos que viven en el interior y exterior de nuestro cuerpo.

► **Microbioma humana:** conjunto de genes de los microorganismos que viven en el interior y exterior de nuestro cuerpo.

► **Prebióticos:** sustancias no digeribles pero que actúan

como nutrientes para nuestros microbios, en su mayoría son fibras solubles como los fructanos (inulina, lactulosa y los galacto-olisacáridos) que son fermentadas por algunas de las bacterias del intestino grueso.

► **Probióticos:** suelen ser bacterias que se encuentran en el intestino humano o en

alimentos fermentados como el yogur (*Lactobacillus* y *Bifidobacterium*) y que si se toman 'vivas' ayudarán a sembrar nuestro sistema digestivo cuando ha perdido a sus microbios originales.

► **Trasplantes fecales:** sí, es justo lo que imaginas. Cuando tu sistema digestivo está tan dañado que solo tiene micro-

bios malos o ineficaces, el médico puede recurrir a un buen amigo que te done sus heces ricas en potentes microbios saludables. Importante no hacerlo en casa, ni por vía norte ni por vía sur. Se hace en el hospital en condiciones adecuadas, lo de comerse los 'marrones' del vecino por cuenta propia puede tener efectos muy indeseables.

CONOCE A TUS VECINOS

Hay una gran variedad de organismos viviendo en nuestro interior y exterior, para resumir podemos encontrar:

→ En nuestro intestino dominan las arqueas, organismos unicelulares sin núcleo. Los más frecuentes son los *metanógenas*, que viven sin oxígeno, y ayudan a que digiramos la comida liberando el gas metano (responsable de nuestros gases y pedos).

→ También están los *eucariotas*, como los hongos que provocan el pie de atleta que nos aparece por contagio al ir descalzos en el gimnasio, y las levaduras que se encuentran en la vagina, pero pueden desplazarse a otros lugares provocando candidiasis. → Y las bacterias como *Eschericia coli*, que era conocida como la mala de la película, por su papel en algunas infecciones intestinales y diarreas

provocadas por mala higiene y alimentos en mal estado, aunque la mayor parte de las veces suelen ser variantes beneficiosas y necesarias para el buen funcionamiento del sistema digestivo.

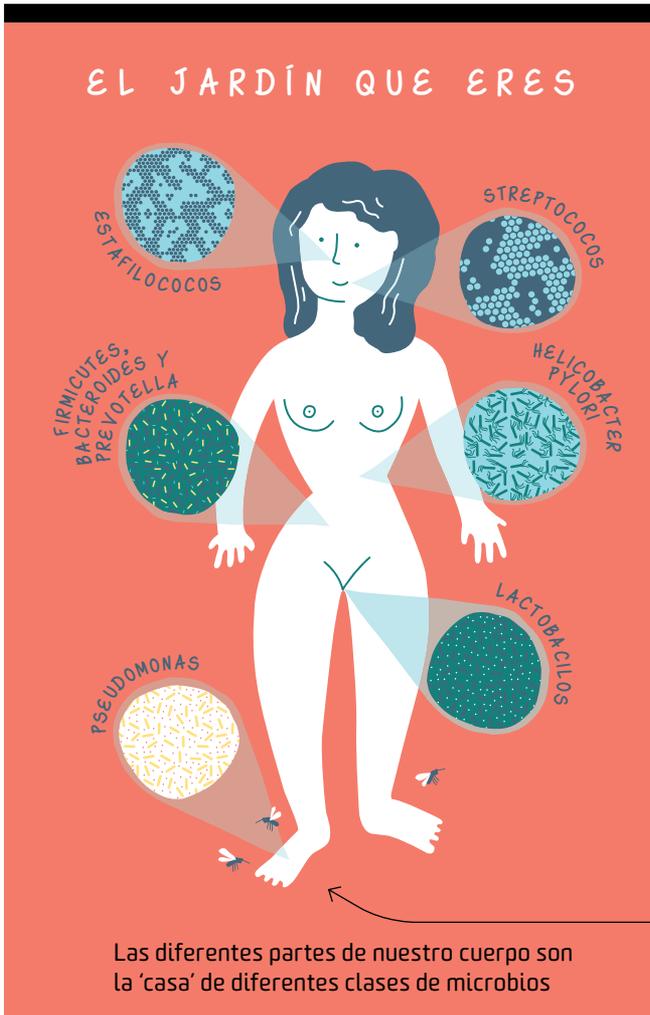
Cada día se descubren nuevos microorganismos que conviven con nosotros desde que nacemos y sin los que no podríamos vivir.

LA PIEL

Debemos recordar que los microorganismo no solo están en nuestro interior, también habitan en nuestro exterior. ¿Eres capaz de reconocer a las personas que quieres por su olor único? Sí, dicen que una madre es capaz de identificar con los ojos cerrados a su bebé de pocos meses, y como personas deportistas, nos acostumbramos a reconocer no solo el olor de nuestro sudor, también el del compañero de gimnasio o de carrera. Esta esencia personal está definida por

las diferentes comunidades microbianas que existen en la piel, y aunque está claro que hay que lavarse cada día porque la falta de higiene hace que oloamos mucho peor, el exceso de higiene también es perjudicial, puede acabar con los pequeños habitantes de nuestra piel provocando que el espacio sea ocupado por otros microorganismos que nos provocan enfermedades cutáneas. Para ello no debemos abusar de detergentes y jabones muy agresivos, a veces basta con ducharnos

con agua, los deportistas podemos llegar a ducharnos 2 o 3 veces al día, y el jabón no es necesario siempre. Encuentra el equilibrio en tu limpieza corporal, no te obsesiones con los olores, a veces no hueles mal, es la ropa deportiva y técnica la que hay que tirar porque huele mal por mucho que la laves. Asume que el olor corporal es algo natural y existe un sudor 'limpio', la marca de cada persona, y no tiene por qué ser desagradable si somos personas limpias y sanas.



Cada persona tiene una huella microbiana que la identifica y que podría servir de prueba ante un juicio en CSI. En la piel de nuestras manos se acumulan una gran variedad de especies de microbios, más en las palmas de las mujeres que de los hombres, y resisten al lavado de manos. Y los microbios de la mano derecha son diferentes a los que habitan en la mano izquierda. Al tocar cualquier objeto con nuestras manos, aunque sea con la palma o los nudillos, sin dejar nuestra huella dactilar única, dejamos una

parte de nuestras comunidades microbianas. Tanto es así, que si analizamos el teclado de ordenador de una persona, la comunidad microbiana que aparece en cada tecla corresponde a la de la yema del dedo que utilizamos para tocarla. Lo mismo pasa con el ratón del ordenador, corresponde a nuestra palma de la mano con un 90% de precisión. Los microbios de tu teclado y de tu ratón son diferentes a los de tu compañero o compañera de trabajo, tenemos una huella digital microbiana única.

¿Sabías que una de las razones por las que algunas personas son más atrayentes para los mosquitos es por el olor corporal que desprendemos por las bacterias de nuestra piel, especialmente las de los pies?

LOS HABITANTES DE NUESTRO SISTEMA DIGESTIVO

Es la comunidad microbiana más numerosa e importante del cuerpo, la capital del imperio, y aunque aún se conoce poco de los habitantes que pueblan nuestro sistema digestivo, tenemos claro que debemos cuidarlos y dejarlos vivir en armonía y felicidad para disfrutar de una vida larga y feliz, y esto no se consigue solo a base de yogures con cepas de organismos patentados en laboratorios, aunque nos hayan hecho creer esto las marcas de alimentación con sus anuncios.

Los intestinos son auténticas ciudades para los microorganismos, tubos de 6 a 9 m de largo, con recovecos y grietas, llenos de alimentos, bebida y un buen sistema de alcantarillado para eliminar desechos, el paraíso microbiano. En el intestino delgado es donde se absorben los nutrientes de los alimentos que pasan a la sangre, en el intestino grueso es donde se absorbe el agua y los microbios fermentan la fibra que no podemos digerir antes de que sea eliminada junto a los desechos en las heces. **Las poblaciones de nuestros intestinos son un tesoro para nuestra salud**, nos ayudan a digerir mejor los alimentos, matan bacterias que podrían provocarnos enfermedades, trabajan con las defensas inmunológicas, bloquean toxinas, metabolizan medicamentos, etc., cada año se descubren nuevas funciones de estas comunidades microbianas, y ahora sabemos que no solo tienen un papel fundamental en la digestión a la hora de alimentarnos mejor e ir al baño correctamente, también nos ayudan a evitar la obesidad, las enfermedades inflamatorias intestinales, el cáncer de colon, las cardiopatías, la esclerosis múltiple, la depresión y hasta el autismo.

LA DIFERENCIA ENTRE NACER POR CESÁREA O POR PARTO NATURAL

Hasta hace pocos años, el parto era vaginal, o el niño o la niña salía por la vagina, o madre e hijo morían en el intento. Afortunadamente, la cirugía ha avanzado y ha disminuido la mortalidad por partos porque contamos con la operación de cesárea, en la que el bebé es extraído por cirugía y sin peligro. Esto es todo un avance para la ciencia y la humanidad, pero si pensamos en nuestros microbios, la cosa cambia, adquirimos nuestro primer microbiota particular y único al pasar por la vagina de nuestras madres, sí, no pongas cara de asco, nacemos como seres estériles, sin poblaciones bacterianas, y al atravesar el canal del parto con gran esfuerzo por nuestra parte, vamos recogiendo nuestros primeros microbios, y gracias a ellos, somos unos bebés fuertes y sanos que se convierten en adultos ricos en microorganismos. La madre naturaleza hace de las madres una auténtica fábrica de organismos que van cambiando durante el embarazo, no solo en la vagina, también en el intestino, los microbios cambian para aprovechar mejor la energía y alimentar al bebé y mejorar las defensas inmunológicas de ambos. Al nacer, los microbios de la vagina crean una capa con 'superpoderes' sobre el recién nacido, y es por eso que no se recomienda lavarles después del parto, y en muchos mamíferos, la madre también lame a cada una de sus crías, transmitiendo con su saliva más microorganismos beneficiosos.

El estudio de los microbiomas de los niños y niñas nacidos por cesáreas ha revelado que difiere del de los nacidos por parto vaginal. En los de parto vaginal se parece al de las comunidades vaginales de sus madres, y en los de cesárea se parece a la de las de la piel de los adultos. Y curiosamente, los nacidos por cesárea tienen mayor incidencia de enfermedades como el asma, obesidad, alergias alimentarias, dermatitis atópica y problemas relacionados con el sistema inmunitario.

ERES LO QUE COMES

La alimentación influye notablemente en nuestro microbioma desde que nacemos. Al analizar las heces de un bebé de pocos meses, se puede saber con exactitud si ha sido alimentado con lactancia materna o con biberón con leche en polvo, por ejemplo. Los bebés alimentados con leche materna están expuestos a microbios especiales que se transmiten por la leche de la madre, además de azúcares exclusivos que favorecen el crecimiento de los microbios beneficiosos para el recién nacido. Al introducir alimentos sólidos, el microbioma va evolucionando y al ir creciendo, la dieta es crucial para crear microbiomas saludables que nos ayudan a digerir los alimentos adecuadamente. Basta analizar el microbioma de las heces de una persona para adivinar el tipo de alimentación que lleva. Por ejemplo los *Bacteroides* predominan en las personas con dietas ricas en carne, mientras las *Prevotella* son más abundantes en los intestinos de las personas con dietas ricas en cereales con fibra. Y cada vez sabemos más, al analizar las heces podríamos decir



si pertenecen a una persona mediterránea o escandinava. Y aún hay más, en los japoneses se han encontrado un tipo de *Bacteroides* especializados en degradar algas en el intestino, una adaptación a su tipo de dieta rica en algas marinas.

¿Es la dieta la que hace el microbioma o al revés? En general lo que comemos

provoca que aparezcan poblaciones microbianas específicas, para bien o para mal, y si comemos bien, disfrutaremos de microorganismos beneficiosos que trabajen para y con nosotros, pero si comemos mal, empezarán los problemas de salud, desde la obesidad a las infecciones.

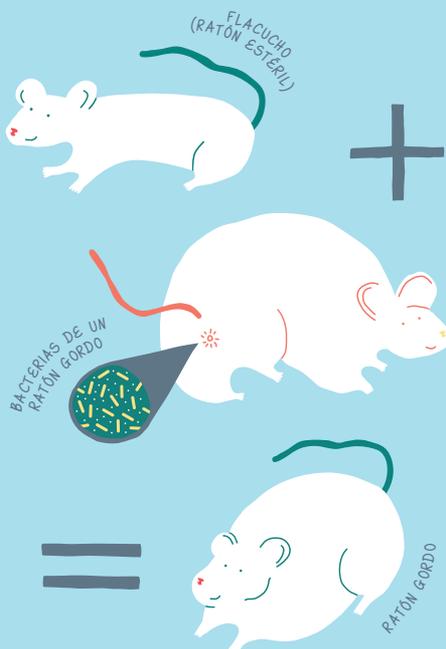
MICROBIOS Y ENFERMEDADES

Hasta hace poco, hablar de microbios era hablar de enfermedades, poco se sabía sobre los microorganismos beneficiosos, la ciencia avanzó una barbaridad cuando se empezó a relacionar la falta de higiene con la enfermedad, empezamos a lavarnos las manos, ducharnos con jabón, lavar alimentos y vajillas y hasta hervir todo aquello que pudiera ser susceptible de provocar contaminación, especialmente el material médico. Hemos pasado una época de esterilización para evitar la contaminación, y esto nos ha llevado a un aumento de enfermedades relacionadas con el sistema

inmune, desde las ya comunes dermatitis atópicas que aquejan a la mayor parte de los bebés, a los cada vez más frecuentes casos de asma y alergias a todo tipo de alimentos, polen, productos, etc. La microbiología es una ciencia en avance continuo, cada vez se conoce más de los pequeños 'bichos' responsables de las enfermedades, desde la *Mycobacterium tuberculosis* que acabó con la vida de muchas personas que vivían en condiciones de hambre y pobreza hasta hace poco, a la *Salmonella* que nos infecta al comer huevos crudos o mayonesas. Lo que tenemos

que tener claro es que el riesgo de contraer una enfermedad depende de muchos factores, algunas personas son resistentes a enfermedades, y puede ser por causas genéticas o porque nuestros microorganismos nos protejan al ser infectados. Es una ciencia nueva, y poco a poco se irán descubriendo nuevos tratamientos para enfermedades causadas por microbios que no tienen por qué ser curadas con antibióticos, en el futuro puede que sean curadas por 'inyecciones de microbios medicinales'.

LA OBESIDAD Y EL MICROBIOMA



Una de las partes de la investigación del microbioma humano con más futuro es la que estudia la relación entre las poblaciones de microorganismos de una persona obesa y otra delgada. Y es que son muy diferentes. Es más, ya se han conseguido aislar las bacterias de heces de ratones gordos y trasplantarlas a ratones delgados estériles, comprobando que los ratones engordaban. El reto está en conseguir lo contrario, adelgazar a ratones gordos gracias a las bacterias de las heces de ratones delgados, de momento no se ha conseguido. Lo que sí se ha logrado es adelgazar a ratones alimentados con dietas muy ricas en grasas con una combinación de antibióticos que atacan las bacterias que proliferan en sus intestinos 'grasos'.

Otro estudio realizado en la Universidad de Harvard en 2011 encontró que algunos alimentos ayudan a perder peso y otros

a ganarlo. Y sí, los yogures y los frutos secos son los mejores para adelgazar, mientras las patatas fritas de comida rápida, por ejemplo, hacen que engordes rápidamente.

Ya sabemos que una dieta para perder peso funciona cuando es un cambio de alimentación durante un tiempo prolongado. Pero una dieta no solo es una cuestión de comer menos y menos calorías, ahora empezamos a pensar en nuestro microbioma, porque sabemos que lo que comemos podría cambiar los microorganismos de nuestro sistema digestivo de persona obesa, transformándolo en el propio de personas delgadas, y esto nos ayudará no solo a adelgazar, también a que no volvamos a recuperar el peso, siempre que sigamos alimentándonos correctamente para mantener el microbioma que caracteriza a personas delgadas y sanas.

LOS MICROORGANISMOS Y EL ESTRÉS

Aunque en nuestro cerebro no se encuentren poblaciones de organismos, las que viven en nuestro sistema digestivo también influyen en nuestro estado de ánimo. Parece que desde el intestino, los microbios pueden interactuar con el sistema inmunitario para influir en nuestro cerebro, y es estudiado como el eje cerebro-intestino-microbioma.

Por ejemplo, la depresión produce una respuesta inflamatoria, y muchas bacterias beneficiosas del intestino producen ácidos grasos de cadena corta como el butirato, que alimentan a las células del intestino para reducir la inflamación, incluso algunas bacterias como las *Oscillibacter* producen una sustancia química que actúa como tranquilizante natural, simulando la acción del neurotransmisor GABA, que apacigua la actividad nerviosa del cerebro y puede producir depresión.

