



## SALUD INTESTINAL: CENTRÁNDONOS EN NUESTRA ECONOMÍA INTERIOR

Nuevo enfoque sobre la salud y el bienestar del personal





# Contenidos

<b>El tema de salud más importante que jamás conoció: Microbios intestinales</b>	3
Observemos detalladamente nuestro intestino (y veamos qué encontramos)	4
Datos interesantes sobre nuestras bacterias intestinales	6
<b>El microbioma intestinal en permanente evolución</b>	7
<b>Bacterias intestinales: los obreros más ocupados de nuestro cuerpo</b>	9
Contribuir a la digestión	9
Respaldar nuestro sistema inmune	10
Producción de vitaminas	10
Aumentando nuestro cerebro	10
Afectan la depresión, la ansiedad y otros cuadros mentales	11
Afectan la obesidad y la diabetes	12
Regulan el índice de masa corporal (IMC) las enfermedades cardiovasculares	12
Afectan la eficacia de drogas	12
<b>Bacterias: grandes avances desde pequeñas criaturas</b>	13
Trastornos inflamatorios del colon (DIC)	13
Obesidad	13
Tratamientos contra el cáncer	13
Infección recurrente de Clostridium difficile (C. diff)	14
Prebióticos y Probióticos	14
Diabetes	14
<b>Consejos para personas y organizaciones: cómo ser amigos de nuestros microbiomas</b>	15
<b>Algunas conclusiones finales</b>	22

# El tema de salud más importante

que jamás conoció:

## Microbios intestinales



¿Y si dentro de cada persona hubiese un órgano multifuncional que la comunidad científica solo comenzó a reconocer recientemente? ¿Y si éste pudiese mejorar la salud, el bienestar, y cuidar de él fuese una de las mejores formas para mantenernos sanos y combatir enfermedades?

¿Y si este órgano en nuestro interior no fuese siquiera humano?

Pues no lo es. Nos referimos al microbioma, es decir, aquellas colonias de bacterias y otros microorganismos que habitan en nuestros cuerpos. El 95% de estas células pueden encontrarse en el intestino, y conforman una población de billones de microbios que cumple una enorme variedad de roles.<sup>1</sup>

Se trata, entonces, de un órgano adicional de nuestro intestino.

De acuerdo a un conjunto de investigaciones, estos microbios intestinales tienen un rol crucial en la regulación del estado de ánimo, en la adaptación al medio ambiente, en otorgar energía y, fundamentalmente, en la prevención de enfermedades (crónicas, agudas, stress, insomnio). Contar con una guía sobre cómo mantener la salud de los microbios intestinales – mediante dieta y hábitos saludables – podría mejorar drásticamente la resistencia a enfermedades.<sup>2,3</sup>

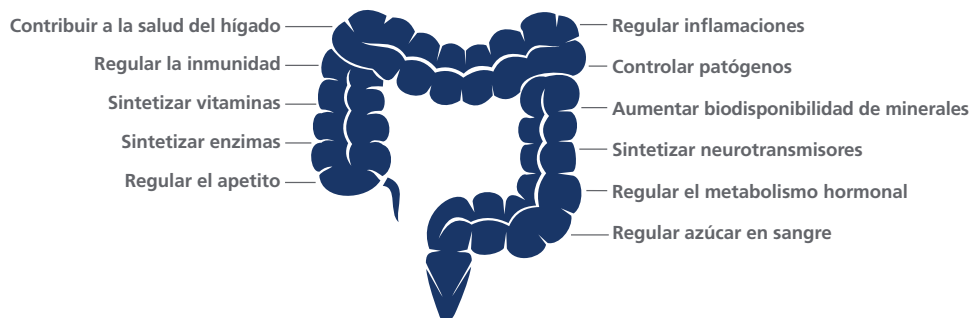
El impacto que estos desarrollos causarían en las personas y/u organizaciones podría resultar radical. Dentro de las 24 horas desde la modificación de la dieta, el comportamiento de nuestro microbioma intestinal puede mostrar señales de mejora, y todos pueden tomar medidas para lograr resultados inmediatos.<sup>5</sup>

**Con el paso del tiempo, estos cambios podrían resultar en una fuerza laboral con menor incidencia de enfermedades agudas y crónicas – reduciendo los costos médicos y aumentando el compromiso en el lugar de trabajo.**

Exploremos, pues, el intestino en detalle y veamos cómo y por qué el microbioma está redefiniendo el pensamiento médico.

Los científicos han logrado grandes adelantos para entender y manejar el microbioma intestinal y mejorar nuestra salud, humor y bienestar. Estos avances podrían revolucionar la forma en que abordamos y tratamos las enfermedades.<sup>4</sup>

### FUNCIONES DE LA FLORA INTESTINAL



# Observemos detalladamente nuestro intestino

## (y veamos qué encontramos)

Si bien es cierto pensar que el stress, el sueño y el ejercicio son importantes para el bienestar, deberían agregar el intestino a su lista de buenas prioridades para la salud

Los microbios están presentes en todo nuestro cuerpo. Algunos son pasivos y otros tienen efectos beneficiosos o dañinos. Viven sobre nuestra piel, dentro de nuestra boca y nariz, en el tracto urinario y, por supuesto, en nuestros intestinos.

Dentro de los 7,6 metros de nuestros intestinos encontramos legiones de criaturas simples, como bacterias, hongos, virus y protozoos, que contribuyen de tal forma a la biología humana que es difícil decir dónde finaliza el cuerpo y comienzan los microbios. Es por ello que varias iniciativas – como el Proyecto del Microbioma Humano – se han propuesto caracterizar la microbiota humana en su totalidad.<sup>6</sup>

**No es de extrañar que hoy los expertos consideren al microbioma como un 'órgano'. Sin embargo, debería catalogarse como 'adquirido': los bebés nacen estériles. La colonización del intestino comienza al nacer y evoluciona a medida que crecemos.<sup>7</sup> El microbioma de cada persona es influido por la genética, la edad, el sexo, la dieta y el estilo de vida – y es único de esa persona.**

Los microbios existentes en el cuerpo son críticos a la hora de ordenar los atributos exclusivos de una persona. Por ejemplo, los mosquitos pican a algunas personas más que a otras. Uno de los motivos de esto se atribuyó a los microbios que se encuentran sobre nuestra piel. Un estudio encontró que, aparentemente, un determinado tipo de colonia de microbios existentes en nuestra piel *repele* realmente a los mosquitos, en tanto que una elevada densidad de apenas un pequeño número de otros microbios parece *atraerlos*.<sup>8</sup> ¡Entonces es verdad que las singulares bacterias que posee la piel de algunas personas repele realmente a los mosquitos!

Los microbios intestinales pueden, incluso, alterar la forma en que trabajan los genes del tracto gastrointestinal. Los científicos descubrieron que la microbiota intestinal calibra muchas funciones – en particular las involucradas en la inmunidad, la absorción de nutrientes, el metabolismo de energía y la función de barrera del intestino.<sup>9</sup>

Cuando se alteran las comunidades microbianas, se produce un gran incremento en la susceptibilidad a enfermedades.<sup>10</sup> Hay estudios que demostraron vínculos entre este desequilibrio intestinal, y la inflamación crónica y los desórdenes metabólicos, lo que puede conducir a obesidad y diabetes.<sup>10</sup> Se han asociado cambios en el microbioma intestinal con infecciones, enfermedad inflamatoria intestinal (EII) y síndrome de intestino irritable (SII).<sup>10</sup>

En otras palabras, se hace evidente que puede haber un vínculo directo entre la salud del intestino y la resistencia a las enfermedades, la forma en que procesamos los alimentos, cuán alertas y enérgicos estamos – y lo bien que nuestros cuerpos detienen la entrada de patógenos.



# Glosario



**MICROBIOTA INTESTINAL** (también llamada ‘flora intestinal’ o ‘microbioma intestinal’) son las legiones de criaturas simples – bacterias, hongos, virus, arqueas y protozoos (denominadas también la ‘comunidad ecológica’) que comparten nuestro espacio corporal.<sup>1</sup>



**PREBIÓTICOS** son fibras o carbohidratos que cumplen el rol directo de nutrir las bacterias intestinales. En tanto los probióticos introducen en el intestino bacterias buenas, los prebióticos actúan como un fertilizante de las bacterias buenas que ya se encuentran allí. Ayudan a crecer a nuestras bacterias buenas, mejorando el índice entre éstas y las bacterias malas. Se ha demostrado que este índice tiene una correlación directa con nuestra salud y el bienestar general, desde nuestro estómago a nuestro cerebro.<sup>11</sup>



**PROBIÓTICOS** son microorganismos vivos que, administrados en cantidades adecuadas, pueden conferir al huésped un beneficio para la salud.<sup>11</sup> Algunos ejemplos son *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.



**CLOSTRIDIUM PERFRINGENS** es una bacteria generadora de esporas que se encuentra en muchas fuentes medioambientales, así como en los intestinos de humanos y animales. Comúnmente encontrada en carnes crudas (incluidas las avícolas), prefiere crecer en condiciones con muy poco o ningún oxígeno, y en condiciones ideales pueden reproducirse con gran rapidez. Algunas cepas producen una toxina en el intestino que causa enfermedades.<sup>12</sup>



**LA DYSBIOSIS** ocurre cuando hay un desequilibrio microbiano dentro del cuerpo. Las especies buenas de microbios pueden tener una presencia insuficiente y otros microbios (a menudo malos) predominan.<sup>13</sup>



**EL SISTEMA NERVIOSO ENTÉRICO (SNE)**, o el ‘segundo cerebro’ está incrustado en el recubrimiento del sistema gastrointestinal y puede operar independientemente del cerebro y la médula espinal.<sup>14</sup>



**LOS PATÓGENOS** son microorganismos malos que causan enfermedades. Un microbioma intestinal sano ayuda a desplazar estas criaturas y lucha contra sus efectos.<sup>15</sup>



**LOS ÁCIDOS GRASOS DE CADENA CORTA (ACCC)** son creados por microbios intestinales y constituyen fuentes claves de energía ayudando también a mantener el tejido intestinal.<sup>16</sup>



**LA TRIMETALITINA N-ÓXIDO (TMAO)** es un compuesto producido por bacterias que parece correlacionarse con el riesgo de enfermedad cardíaca.<sup>11</sup>

# Datos Interesantes

## sobre nuestras bacterias intestinales

Una inmensa cantidad (cientos de billones) de bacterias y otros microorganismos habitan en nuestros intestinos cumpliendo funciones clave para nuestra salud y bienestar.<sup>17</sup>

El peso de la microbiota intestinal puede alcanzar



95%

de nuestras bacterias se encuentran en el tracto gastrointestinal (TG)

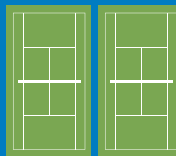
hasta 100 billones de bacterias viven en nuestro intestino.<sup>18</sup>



Un microbioma intestinal contiene 3 millones de genes. 150 veces más de genes únicos que en su huésped humano.<sup>19</sup>

En el intestino humano pueden encontrarse hasta 1000 especies únicas de bacterias<sup>18</sup>

El tracto GI tiene la superficie de 2 campos de tenis de **400 m<sup>2</sup>**



Las bacterias son **10 a 50** veces más pequeñas que las células humanas

célula humana



Bacteria

0,5 - 5µm

La composición de nuestra microbiota intestinal es **única** en cada individuo, igual que nuestras huellas dactilares.



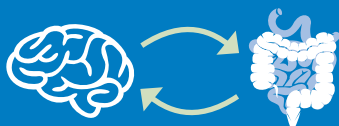
Colocadas extremo con extremo, las bacterias de nuestro cuerpo darían **2,5 veces** la vuelta al mundo



Las densidades de las células en el colon son las más elevadas registradas en cualquier ecosistema.<sup>20</sup>



Alterar nuestra dieta modifica en cuestión de horas el equilibrio de nuestro microbioma intestinal.<sup>21</sup>



El microbioma intestinal tiene un efecto directo sobre el sistema nervioso central, creando lo que los científicos llaman un 'eje intestino- cerebro'. Este sistema nervioso entérico (SNE) contiene más neuronas que la médula espinal o el sistema nervioso central del ser humano.<sup>2</sup>

# El microbioma intestinal En permanente evolución



El microbioma intestinal, un órgano complejo e influyente, es también un actor crucial en la frecuencia y gravedad en que nos vemos afectados por condiciones agudas y crónicas. Pero ¿sabemos cómo construir y mantener un microbioma equilibrado y diverso?

Hagamos una rápida descripción de las conductas naturales que influyen en la vida de nuestros intestinos – y dónde podríamos respaldar nuevas conductas para mejorar la salud intestinal.



## El útero

Los bebés nacen estériles, pero la dieta, las infecciones, el stress prenatal y las infecciones microbianas durante el embarazo se han asociado a trastornos del desarrollo neurológico tales como autismo, déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y esquizofrenia.<sup>23</sup> La salud materna juega un rol esencial en el desarrollo de la microbiota y neurológico de los bebés.<sup>23</sup>



## Cómo nacemos

Un estudio de infantes nacidos por cesárea reveló la falta de uno de los principales grupos de bacterias intestinales, comparándolo con bebés nacidos en parto vaginal.<sup>24</sup> La gama total de bacterias entre infantes nacidos en partos por cesárea fue también más bajo. Quienes también presentaban niveles más bajos en sangre de células Th1 – críticas para la defensa contra infecciones microbianas y reacciones inmunológicas-, tornándolos más susceptibles al desarrollo de alergias así como asma, trastornos gastrointestinales, obesidad y diabetes.<sup>25</sup> A comienzos de 2016 algunos investigadores iniciaron experimentos para contrarrestar este efecto, al emplear un hisopado dentro del canal de parto que puede aplicarse al bebé luego de la cesárea, en el momento que se activan sus microbiomas.<sup>26</sup>



## Lactancia

Microbiotas intestinales robustas desarrollan un sistema inmune.<sup>27</sup> Los oligosacáridos presentes en la leche materna promueven el crecimiento de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* que pueden fortalecer o contribuir al desarrollo del sistema inmune y ayudar a prevenir afecciones como eczema y asma.<sup>26</sup>



## Eventos de la vida

Las bacterias intestinales pueden afectar otras etapas importantes de la vida como la pubertad, el ciclo ovárico, el embarazo y la menopausia. Un estudio canadiense reveló una clara relación entre el microbioma intestinal y las afecciones de la piel, como el acné.<sup>28</sup>

Aunque las conductas como comer y dormir bien son importantes, la composición de las bacterias intestinales comienza muy temprano y es afectada por una variedad de factores.

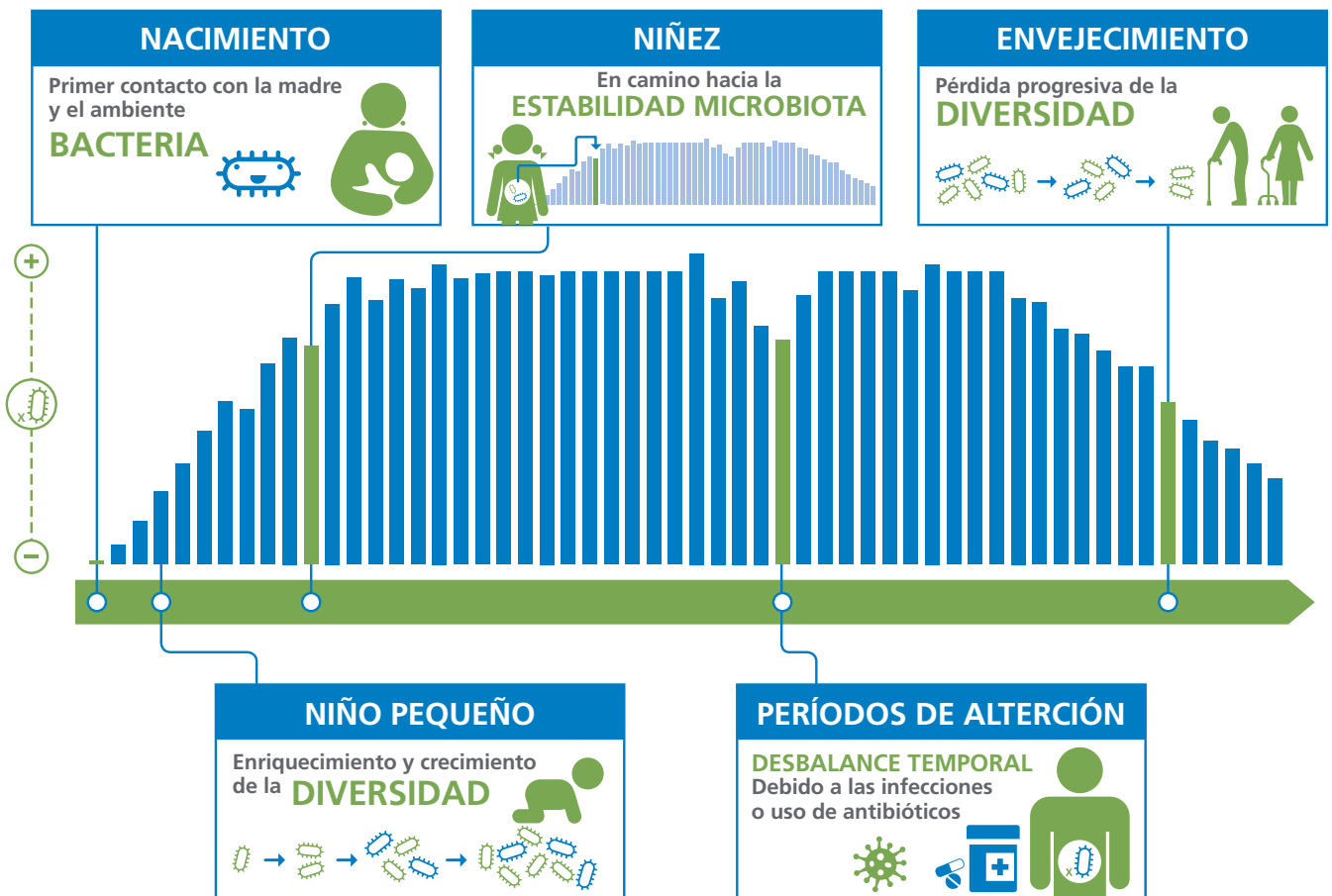


## Cómo envejecemos

Los *Bacteroidetes* esenciales tienden a dominar el microbioma intestinal durante la juventud, pero su presencia disminuye significativamente en adultos mayores.<sup>29</sup> Aunque las consecuencias y motivos de este cambio no son del todo claros, hay investigaciones que indican que las poblaciones microbianas podrían ser afectadas por el modo de vida de los ancianos.<sup>29</sup>

Un estudio sobre residentes en centros de cuidados prolongados encontró una elevada prevalencia de *perfringens* (*C. perfringens*), una bacteria potencialmente tóxica, y una baja prevalencia de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, identificadas como 'bacterias buenas'.<sup>29</sup> Se encontró que los ancianos residentes en estos centros presentaban por lo general una baja diversidad microbiana en comparación de quienes vivían en sus casas o en instituciones comunes.<sup>30</sup>

## EVOLUCIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL DURANTE EL CURSO DE UNA VIDA.<sup>31</sup>





# Bacterias intestinales: los obreros más ocupados de nuestro cuerpo



Veamos las funciones más importantes de nuestras bacterias intestinales.



## Contribuir a la digestión

Las bacterias beneficiosas contribuyen a manejar los alimentos que el estómago y el intestino delgado aún no han digerido. También corrigen el equilibrio del pH en los intestinos, descomponen alimentos y contribuyen a prevenir la acumulación de bacterias dañinas. El tipo de bacterias que más abunda en el intestino delgado, *Lactobacillus*, contribuye a fermentar carbohidratos indigeribles y descomponer azúcares. *Lactobacillus* también produce ácido láctico que da soporte a nuestro sistema inmune. El grupo *Bifidobacterium* realiza una tarea similar en el intestino grueso o colon.

La fermentación de fibras y proteínas por bacterias grandes en el colon produce ácidos grasos de cadena corta (AGCC) que actúan como fuentes clave de energía y contribuyen a mantener la integridad del tejido intestinal.<sup>16</sup> Los microbios son vitales para descomponer nutrientes, en particular polisacáridos complejos como la celulosa (una fibra alimenticia esencial).<sup>16</sup> Por ejemplo, bacterias específicas descomponen ácidos específicos en granos, liberando materiales tales como magnesio y fosfato que construyen tejidos como el hueso.<sup>16</sup>

El microbioma intestinal juega un rol crucial en el tracto gastrointestinal (GI). Contribuye a dar soporte al equilibrio en nuestros sistemas inmunológicos y regula nuestros niveles de energía.<sup>7</sup>

## Detente si estás lleno

Uno de los consejos más simple para hacer dieta, es 'dejar de comer cuando estás lleno'. Es más difícil de lo que suena, especialmente cuando las personas están haciendo malabarismos con vidas ocupadas y reaccionan a un conjunto generalizado de factores sociales y medioambientales – y no escuchan sus cuerpos. O, para ser más exactos, el microbioma intestinal.

Ahora sabemos que cuando los animales comen, el número de bacterias intestinales aumentan. Al aumentar esta bacteria se envía señales a su anfitrión para dejar de comer. Los investigadores han informado de que las bacterias *Escherichia coli*, a menudo considerado como mala bacteria, producen proteínas que estimulan la liberación de las llamadas hormonas de la saciedad que frenan el comer en ratones y ratas.<sup>32</sup> Esto sugiere que el crecimiento y la actividad de la microbioma podrían regular específicamente el apetito y el comportamiento de la alimentación. El mantenimiento de la salud intestinal microbioma – y prestar atención a ella – puede ser de gran ayuda para comer más saludable.



### Factores psicológicos afectan a factores físicos como:

- Los movimientos y contracciones del tracto GI.<sup>35</sup>
- Causar inflamación, dolor y otros síntomas intestinales.<sup>35</sup>



### Respaldar nuestro sistema inmune

Los microbios actúan como una barrera física que protege nuestros intestinos, tapa perforaciones en la mucosa y se unen contra patógenos intrusos. Si los AGCC (que son extremadamente útiles, pero sólo dentro de los intestinos) llegan, por ejemplo, a nuestra circulación, reducen la función inmune e inflaman tejidos sensibles.<sup>17</sup>

Muchas bacterias (por ejemplo, algunas cepas de *Escherichia coli*) pueden producir toxinas o causar diarrea.<sup>16</sup> Pero, por lo general, las bacterias intestinales buenas las mantienen bajo control. Otras, como las *Faecalibacterium prausnitzii*, pueden producir compuestos anti-inflamatorios denominados 'butiratos', que pueden impedir a las células del colon que se devoren a sí mismas o que se vayan muriendo.<sup>33</sup>



### Producción de vitaminas

Mediante la producción de distintos metabolitos, los microbios intestinales contribuyen a producir algunas vitaminas – en particular vitamina K (necesaria para la coagulación) y el grupo de vitaminas B (necesarias para mantener sano a nuestro sistema nervioso y convertir alimentos en energía).<sup>34</sup>



### Aumentando nuestro cerebro

Muchos de nosotros podemos identificarnos con la sensación de sentir mariposas en el estómago o una sensación de dolor visceral. Incluso nos dicen que al tomar una decisión no ignoremos nuestros instintos viscerales. La microbiota intestinal juega un papel vital en nuestra salud física y psicológica a través de una red neural: El sistema nervioso entérico (SNE), un complejo sistema de unos 100 millones de nervios que se encuentra en la mucosa de los intestinos.<sup>14</sup>

El SNE, llamado a veces 'segundo cerebro', surge en realidad durante el desarrollo del feto a partir de los mismos tejidos que nuestro sistema nervioso central (SNC). Por lo tanto, posee muchos paralelos estructurales y químicos con el cerebro. En una sinfonía milagrosamente orquestada de hormonas, neurotransmisores e impulsos eléctricos, ambos 'cerebros' se comunican entre sí a través de un camino de nervios.<sup>14</sup>

El SNE produce una multitud de neurotransmisores que son sustancias químicas liberadas por células nerviosas para enviar señales a otras células nerviosas, así como alrededor del 95% de nuestra serotonina y la mitad de nuestra dopamina.

Dada la estrecha interacción entre el intestino y el cerebro, comienza a estar claro que factores emocionales y psicosociales como el stress pueden provocar síntomas en los intestinos. Esto resulta especialmente cierto cuando los intestinos causan problemas sin que existan causas físicas evidentes.





### Afectan la depresión, la ansiedad y otros cuadros mentales

Una mala salud intestinal implica trastornos neurológicos y neuro-psiquiátricos.<sup>36</sup> Perturbaciones en la salud intestinal han sido relacionadas con esclerosis múltiple, trastornos del espectro autista y la enfermedad de Parkinson.<sup>37,38,39</sup> Esto puede relacionarse potencialmente con estados pro-inflamatorios causados por desequilibrios microbianos intestinales.

Además, nuevas investigaciones arrojan luz sobre la depresión como un trastorno inflamatorio facilitado por una mala salud intestinal. Científicos descubrieron que ratones con características asociadas con autismo tenían niveles mucho más bajos que los ratones normales de una bacteria intestinal común llamada *Bacteroides fragilis* (*B. fragilis*). Tenían stress, eran antisociales y presentaban los mismos síntomas gastrointestinales asociados a menudo con el autismo.<sup>40</sup> Es interesante mencionar que cuando los científicos alimentaron los ratones con *B. fragilis*, encontraron que los síntomas de los ratones se revertían.

Manipulando las bacterias residentes en los intestinos, los científicos han modificado el comportamiento de animales de laboratorio y grupos humanos sometidos a ensayos.

De hecho, múltiples estudios en animales mostraron que la manipulación de la microbiota intestinal puede producir de algún modo conductas relacionadas con ansiedad y depresión.



#### SOCIAL

Ratones ansiosos se tornaron atrevidos y tímidos tras alimentarlos con *B. fragilis*.<sup>25</sup>



#### DEPRESIÓN

Ratas inoculadas con bacterias de personas deprimidas desarrollaron a su vez señales de depresión.<sup>41</sup>



#### ACTIVIDAD CEREBRAL

La alimentación con tipos específicos de bacterias puede modificar la actividad cerebral y aliviar la ansiedad.<sup>26</sup>

Aunque preliminares, estos resultados sugieren que con las bacterias adecuadas en nuestros intestinos podría mejorarse el humor y, quizás, hasta ayudar a combatir trastornos mentales incluyendo ansiedad y depresión. Los científicos están acumulando evidencia que, confían, podrán conducir a drogas 'psicobióticas' basadas en bacterias y elaboradas con organismos vivos que podrían mejorar la salud mental.

### BACTERIAS QUE GENERAN SUSTANCIAS QUÍMICAS DEL CEREBRO<sup>42</sup>

TIPO OF BACTERIA	MENSAJEROS NEURALES
BACILIUS	Dopamina, norepinefrina
BIFIDOBACTERIAS	Ácido gamama amirobutírico (GABA)
ENTERECOCOS	Serotonina
ESCHERICHIA	Norepinefrina, serotonina
LACTOBACIOS	Acetilcolina, GABA
ESTREPTOCOCOS	Serotonina



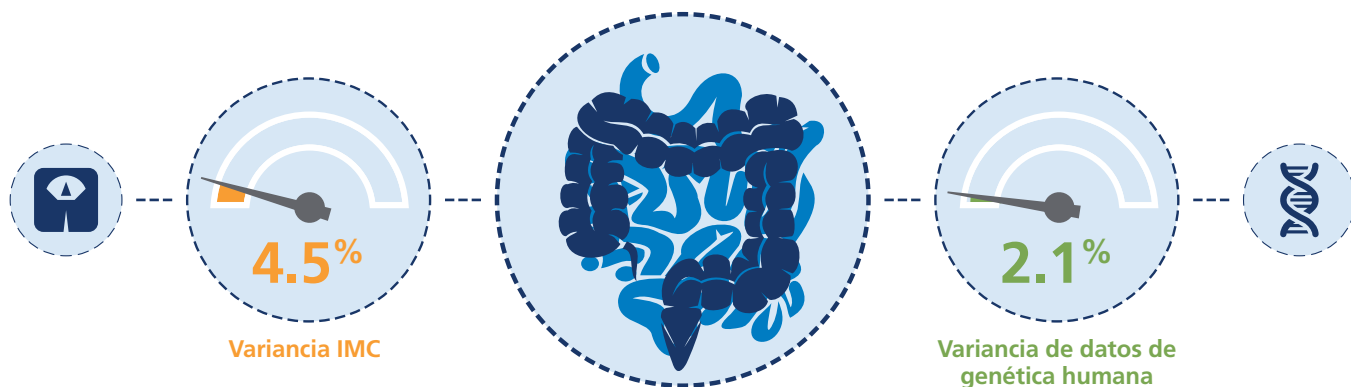
### Afectan la obesidad y la diabetes

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se ha casi duplicado en el mundo desde 1980<sup>43</sup> y cada año mata a 3,4 millones de personas.<sup>44</sup> Nuevas evidencias sugieren que las bacterias intestinales pueden alterar la forma en que almacenamos grasas o equilibramos los niveles de glucosa e incluso cómo respondemos a hormonas que crean sensación de hambre o saciedad. Una mezcla indebida de microbios podría de hecho predisponernos a obesidad y diabetes. Algunos estudios han encontrado que el microbioma intestinal en personas delgadas es lo bastante abundante y diverso como para semejarse a una selva tropical interior rebotante de especies. Sin embargo, en personas obesas el microbioma tiene menor diversidad, asemejándose más a una laguna estancada donde son relativamente pocas las especies que sobreviven o son dominantes.<sup>45</sup>



### Regulan el índice de masa corporal (IMC) las enfermedades cardiovasculares.

Algunos investigadores han encontrado una relación entre la microbiota intestinal y las enfermedades cardiovasculares, es decir niveles anormales de lípidos en sangre y una IMC elevada. En un estudio de 893 participantes se encontró que la microbiota intestinal explicaba una variancia del 4,5% en la IMC, en tanto que datos de genética humana sólo explicaban un 2,1%. Esto respalda la noción de que la microbiota intestinal debería ser un 'socio' para ayudar a manejar el síndrome metabólico que se asocia con la aparición de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2.<sup>46</sup>



### Afectan la eficacia de drogas

Sabemos ahora que las bacterias intestinales intervienen en el procesamiento de más de 30 medicamentos aprobados por 'Food and Drug Administration' (FDA) de EE.UU.<sup>47</sup> Esto significa que un microbioma intestinal sano asegura que las drogas funcionen como se supone que deben hacerlo, y que un desequilibrio en las bacterias intestinales puede modificar su efectividad. De modo similar, ciertas drogas pueden provocar un cambio en la composición de los microbios intestinales. Un estudio en animales realizado por la Perelman School of Medicine (Universidad de Pensilvania) demostró que la indometacina, una droga anti-inflamatoria no esteroidea (AINE) similar al ibuprofeno y el naproxeno, modificaba la composición de los microbios intestinales, reduciendo a su vez su propia efectividad.<sup>48</sup>

# Bacterias: grandes avances desde pequeñas criaturas



Los microbiólogos están entusiasmados por la oportunidad que presentan estudios recientes en este campo, incluso las industrias alimenticias y farmacéuticas, pues la microbiología ofrece potencialmente enormes impactos en una cantidad de áreas. Veamos algunos campos en los que los actuales avances de la investigación podrían ofrecer mañana mismo grandes diferencias:



## Trastornos inflamatorios del colon (DIC)

Hoy se cree que un desequilibrio en la microbiota bacteriana es un importante factor en los DIC. *B. fragilis*, por ejemplo, protege a los animales de la colitis causada por la bacteria *Helicobacter hepaticus*. Pronto podríamos controlar moléculas que modifican la respuesta inmunológica mediante el microbioma intestinal en terapias para trastornos inflamatorios humanos.<sup>49</sup>



## Obesidad

Se descubrió que una familia de microbios llamada *Christensenellaceae* era más abundante en personas de poco peso que en personas obesas, y en experimentos ayudó inclusive a proteger ratones del aumento de peso. En teoría, estas bacterias podrían emplearse como un probiótico en vehículos elementales como el yogurt para prevenir el aumento de peso. Científicos de la Universidad Vanderbilt realizaron un estudio con roedores modificando una cepa de bacterias probióticas para producir grandes cantidades de una hormona denominada NAPE que envía al cerebro un mensaje de saciedad. Los ratones tratados comieron menos, ganaron menos peso e incluso tuvieron menos marcadores de diabetes.



## Tratamientos contra el cáncer

La presencia de ciertos tipos de microbios intestinales en ratones puede potenciar los efectos antitumorales de la inmunoterapia para cáncer, según dos estudios publicados.<sup>51,52</sup> La reacción de los pacientes a las inmunoterapias contra el cáncer varían, pero no tenemos seguridad sobre el por qué. Algunos estudios muestran que ciertos tipos de microbios intestinales en ratones pueden potenciar los efectos antitumorales de estos tratamientos y la microbiota intestinal podría ser crítica para regular el sistema inmune a fin de estimularlo a luchar contra el cáncer.<sup>51</sup>

Algunos estudios muestran que ciertos tipos de microbios intestinales en ratones pueden potenciar los efectos anti-tumorales de estos tratamientos, y la microbiota intestinal podría ser crítica para regular el sistema inmune y estimularlo a luchar contra el cáncer.<sup>51</sup>

## Relación entre las bacterias intestinales y el cáncer de mama<sup>53</sup>

¿Sabía que en el tejido de la mama femenina viven bacterias que pueden afectar su salud? Algunos investigadores descubrieron que en el tejido mamario de mujeres con tumores de mama vivía una mezcla distinta de bacterias comparado con mujeres sin tumores. Al aislar los microbios hallados en el tejido de las mamas enfermas, los investigadores demostraron que estos microbios podrían dañar el ADN en tejidos normales de mama. El daño al ADN puede conducir al cáncer de mama.



### Infección recurrente de *Clostridium difficile* (C. diff)

La *Colitis C. diff* es una infección del colon causada por la bacteria *C. diff*, que produce toxinas que dañan la mucosa del colon causando fiebre, diarrea y dolor abdominal. Es común entre quienes usan antibióticos que matan las bacterias intestinales que mantienen a raya al *C. diff*. Un tratamiento alternativo podría ser el trasplante fecal que introduce una diversidad de bacterias sanas mediante colonoscopia. En un estudio realizado en el Massachusetts General Hospital (2014) se eliminó con materia fecal congelada la diarrea en 18 de 20 pacientes con *C. diff*.<sup>54</sup>



### Prebióticos y Probióticos

Los prebióticos son suplementos dietéticos que promueven el crecimiento bacteriano al suministrar al huésped una fuente de energía no digerible. Han demostrado que modifican la composición del microbioma intestinal, mejoran la tolerancia a la glucosa y reducen en roedores los niveles de triglicéridos en sangre y grasa corporal.<sup>55</sup> Tienen un efecto similar a la cirugía de bypass gástrico al aumentar el número de microbios del género *Akkermansia*, que los investigadores están ensayando como suplemento en pacientes obesos.<sup>56</sup>



## Combatiendo enfermedades con yogurt

Los probióticos son cultivos bacterianos vivos incorporados a comprimidos o a yogurt. Hay cada vez más evidencias que cepas seleccionadas de probióticos pueden beneficiar la salud de sus huéspedes humanos. Son también una nueva forma de mejorar resultados metabólicos y del embarazo en mujeres tales como minimizar la diabetes mellitus gestacional (DMG), una de las complicaciones más frecuentes del embarazo. Los probióticos pueden ser también un nuevo método para tratar infecciones del tracto respiratorio, aunque se necesitará más trabajo para entender cómo.<sup>57</sup>



### Diabetes

Un estudio reciente encontró que los cambios microbianos que ocurren antes de la aparición de la diabetes tipo 2 podrían emplearse para un diagnóstico e intervención tempranos.<sup>58</sup>

Cambios producidos en las comunidades microbianas intestinales antes de la manifestación plena de la enfermedad pueden ser causales o un indicador correlativo temprano.



# Consejos para personas y organizaciones

## Cómo ser amigos de nuestros microbiomas



Podemos ver que nuestras bacterias intestinales pueden tener un efecto directo sobre la salud, los niveles de energía e incluso la felicidad. Sabemos que muchos factores dan forma a esas bacterias intestinales, desde qué comemos hasta las drogas que tomamos. Entonces, ¿Por qué debe importarnos? ¿Qué tiene que ver con el lugar de trabajo?

Todo, en realidad.

Es difícil concebir cualquier otro aspecto aislado de la salud – dieta, ejercitación o incluso el manejo del stress – que por sí solo pudiese tener un impacto más significativo sobre la felicidad, la energía y el tiempo productivo del personal que un microbioma intestinal sano.

**Una excelente salud intestinal puede significar menos días perdidos por enfermedad y menos costos de atención médica; la salud intestinal puede ser un criterio para medir cuán bien contribuyen todos los demás factores a una fuerza laboral sana.**

Entonces, ¿Cómo podría estimularse a las personas para que cuiden mejor y cultiven su bienestar intestinal?



### Vigilar la ingesta de medicamentos<sup>59</sup>

Como hemos visto, tomar antibióticos y/o analgésicos puede perturbar nuestro microbioma personal. Aunque los medicamentos han demostrado ser modernos milagros de la medicina, es importante entender su impacto sobre nuestro microbioma. Quizás deberíamos detenernos y considerar si es realmente necesario tomar un analgésico más cada vez que buscamos en nuestro botiquín.

- **Utilizar antibióticos con cuidado**

Tomar antibióticos que no son selectivos al elegir qué bacteria matar, podrían causar efectos negativos en la salud. En el intestino mueren las colonias bacterianas buenas junto con las malas.<sup>60</sup>

Según un estudio de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EE.UU., en ese país se prescriben incorrectamente casi un tercio de los antibióticos.<sup>61</sup>

Un estudio determinó que con sólo una semana de aplicación de antibióticos modificó radicalmente el microbioma intestinal, y algunas bacterias intestinales necesitaron hasta un año para recuperarse de un tratamiento con antibióticos.<sup>62</sup>



En EE.UU. unos **47 MILLONES** de pacientes recibieron tratamientos erróneos para resfríos, dolor de garganta, bronquitis y gripe.<sup>61</sup>

Los patógenos resistentes a los antibióticos no pueden discernir entre bacterias beneficiosas o perjudiciales. El problema no se limita a EE.UU. Las campañas de concientización sobre los riesgos de tomar antibióticos para molestias menores pueden ayudar a reducir la cantidad de antibióticos tomados indebidamente, como lo mostró en 2014 el gobierno del Reino Unido.<sup>63</sup>

Científicos españoles demostraron que una exposición prolongada a antibióticos puede conducir a aumento de peso, obesidad e incluso diabetes.<sup>64</sup> El estudio reveló que personas tratadas con antibióticos presentan un comportamiento metabólico similar al de personas obesas con elevado IMC. El sentido de esta investigación es interesante pues podría en algún momento conducir a dietas, incluyendo suplementos probióticos, ajustados para el microbioma intestinal de cada individuo a fin de minimizar el impacto de los antibióticos.

- **Reducir el consumo de analgésicos**

Somos millones quienes hallamos alivio para molestias y dolores consumiendo analgésicos de venta libre. Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (NSAID) forman el grupo más común de drogas empleadas para reducir el dolor asociado con inflamaciones<sup>65</sup> tales como los relacionados con calambres premenstruales o para reducir inflamaciones crónicas como la artritis.<sup>66</sup>

**Sin embargo, algunos investigadores descubrieron que la ingesta de drogas NSAID por sus efectos beneficiosos antiinflamatorios también puede afectarnos negativamente al cambiar nuestras bacterias intestinales.<sup>65</sup>**

Las drogas NSAID inhiben la producción de hormonas – prostaglandinas – que causan inflamación en el cuerpo. Las prostaglandinas que se inhiben están en el cuerpo por una razón importante: protegen contra las úlceras gástricas. Se ha descubierto en algunas investigaciones que la dosificación tanto aguda como crónica de algunos analgésicos alteraba significativamente la estructura genómica de modo tal que creaba una arquitectura más proclive a las inflamaciones en el tracto GI.<sup>67</sup> Por lo tanto, un efecto colateral común de la dosificación a corto y largo plazo de ciertas terapias analgésicas (p.e. naproxeno e ibuprofeno) son las úlceras gástricas e incluso un intestino permeable.<sup>68</sup>

Los empleados deben saber que el mal uso de NSAID puede crear la clase de problemas crónicos y agudos que con frecuencia les impedirá trabajar y causará otros problemas de salud a largo plazo.

## ¿Por qué es malo intestino permeable?

Cuando las bacterias tóxicas y 'fuga' de proteínas de los alimentos en nuestro torrente sanguíneo a través de nuestra pared intestinal, nuestros ataques del sistema inmune, la inflamación de activación que puede dar lugar a alergias, enfermedades autoinmunes, la depresión, la obesidad, la diabetes de tipo 2, enfermedades del corazón e incluso el cáncer.<sup>69</sup>

Así que, aunque los antibióticos y analgésicos a veces son una parte esencial del arsenal contra el dolor y otras enfermedades, las personas deben ser conscientes de sus efectos ir más allá de aliviar dolores y molestias, y el uso excesivo y a largo plazo pueden tener consecuencias negativas.







## Educar a nuestro sistema inmune

Científicos que estudian la prevalencia de las enfermedades autoinmunes – trastornos que atacan tejidos sanos del cuerpo como la diabetes tipo 1 – han sugerido la posibilidad de que las alteraciones en las comunidades microbianas de nuestros intestinos sean impulsados por cambios en la alimentación, y que la cantidad y tipo de microbios a los que estamos expuestos incremente nuestra vulnerabilidad a estas enfermedades.<sup>70</sup>

También creen que estos cambios pueden haber contribuido al incremento de estos trastornos en el mundo desarrollado. Algunas investigaciones indican que a fin de lograr un desarrollo adecuado y evitar las tendencias hiper-reactivas que sustentan las enfermedades alérgicas autoinmunes, el sistema inmune necesita cierto tipo de estímulos en una etapa temprana de la vida.<sup>71</sup> Necesita una educación. Los científicos plantean como hipótesis que fortalecer el sistema inmune a comienzos de la vida altera la forma en que reaccionamos ante ataques en etapas posteriores.

Esto significa que al demorar la exposición a infecciones que alguna vez fueron comunes (gracias a una mejor higiene en la sociedad) la prevalencia de enfermedades autoinmunes puede en realidad haber aumentado. El estilo de vida – es decir, la forma en que se vive – parece ser el principal factor determinante al garantizar (o prevenir) la exposición a una gran variedad de microbios que dan un formato favorable al sistema inmune.



Los trabajadores de la salud que usan **rutinariamente** desinfectantes de manos aumentaron **en 600%** su riesgo de adquirir **norovirus**.<sup>72</sup>



**Norovirus** es un grupo de virus causantes de **inflamaciones** en el estómago y grandes revestimientos intestinales.<sup>72</sup>

Además, se encontró en un estudio que niños cuyos padres limpiaban su [[chupete sucio chupándolo en lugar de hervirlo en agua tenían menos probabilidad de sufrir eczema.<sup>73</sup> Por lo tanto, sean quisquillosos en exagerar el uso de desinfectantes de manos y algunos limpiadores empleados para desinfectar hogares y lugares de trabajo, reemplazándolos quizás por alternativas naturales (vinagre, jabones vegetales o jugo de limón) que, aun siendo las mejores, no matan todas las bacterias en tareas de limpieza menores como vinagre, jabones naturales o jugo de limón.



## Hagamos más ejercicio

El ejercicio es, por supuesto, una parte bien establecida de cualquier programa de bienestar tanto como en empresas. El hecho de que el ejercicio ayuda a mantener un microbioma intestinal sano debería ser un incentivo más para mantenernos activos. Como prueba de ello, científicos de University College Cork (Irlanda) que estudiaron las heces de 40 jugadores profesionales de rugby hallaron que los microbiomas de los atletas tenían mucha más diversidad que los de grupos de control.<sup>74</sup>

En un estudio realizado en Suiza para investigar los cambios en sujetos que dejaron de fumar, se descubrieron profundas modificaciones y mayor diversidad en la composición microbiana.<sup>77</sup>



### Reducir el stress

Es bien sabido que los empleados estresados pueden estar menos comprometidos y ser menos productivos en su trabajo.<sup>75</sup> Los investigadores también descubrieron que el stress puede alterar el equilibrio bacteriano (reduciendo la cantidad de *Lactobacillus* potencialmente beneficiosos) que viven en el intestino, conduciendo a problemas en el sistema inmune.<sup>11</sup> El stress también puede afectar los movimientos y contracciones del tracto GI causando inflamación, dolor y otros síntomas en el colon a través del eje colon-cerebro.<sup>22</sup> El stress puede contribuir al SCI, uno de los trastornos funcionales más comunes en el colon; asimismo, los cambios conexos en las poblaciones microbianas pueden influir en la actividad cerebral, incluyendo los estados de ánimo, a través del sistema nervioso central (SNC).<sup>22</sup> Por ello, los programas de reducción de stress tienen no sólo pueden eventualmente mejorar el compromiso y productividad del personal en el lugar de trabajo, sino también ayudar a prevenir y tratar numerosos trastornos gastrointestinales.



### Respirar aire limpio

Un estudio realizado en Canadá reveló que las partículas tóxicas presentes en el aire pueden llegar al intestino grueso a través del aclaramiento mucociliar proveniente de los pulmones; una mayor contaminación asociada con la industrialización podría contribuir al aumento de casos de DIC.<sup>76</sup> De ahí la importancia de desarrollar y aplicar un plan de manejo de altas calidad del aire en el lugar de trabajo. Tener el sistema de ventilación adecuado y filtros de altas calidad puede ser el primer paso para mantener una buena calidad del aire, pues el aire interior puede afectar la salud, comodidad y capacidad de trabajo.

Es importante recordar que la contaminación del aire no es la única exposición ambiental inhalada que se ha vinculado con enfermedades gastrointestinales. Fumar también afecta negativamente nuestra microbiota intestinal (los cambios inducidos por el cigarrillo en las poblaciones microbianas podrían contribuir a un Mayor riesgo de contraer la Enfermedad de Crohn), siendo este un motivo más para promover que se deje de fumar dentro y fuera del lugar de trabajo.<sup>77</sup> Dejar de fumar no solo resulta en los beneficios para la salud que todos conocemos sino que también beneficia la microbiota intestinal.



## Dieta occidental vs. microbios intestinales

En un estudio en el que se modificó la composición de nutrientes en las dietas de un grupo de afro-estadounidenses sanos (con una dieta alta en grasas y baja en fibras), las biopsias revelaron una significativa supresión de inflamación y la proliferación de biomarcadores de cáncer en Estadounidense, y aumentos en africanos.<sup>78</sup> La investigación sugiere que la incidencia de cáncer de colon se modifica dentro de sólo una generación de dieta occidentalizada; que los cambios en la mucosa asociados con carcinogénesis cambian tras apenas dos semanas desde el cambio, y que estos cambios son causados por el metabolismo microbiano del colon. Es hora de reducir carnes rojas y alimentos procesados e incluir en nuestras dietas materia vegetal más fresca y abundante en fibra.



## Seguir una dieta saludable

Una dieta poco saludable (especialmente con abundantes grasas) puede impedir que las bacterias ‘buenas’ prosperen en los intestinos. Las grasas saturadas pueden aumentar el número de microbios intestinales inflamatorios. Hoy las investigaciones sugieren que el microbioma intestinal afectado por dietas occidentales (con típicos contenidos altos en grasas y bajos en fibra) se correlacionan con el cáncer colorrectal, el tercer cáncer más común en el mundo (que se anticipa aumentará a 2.400.000 casos para 2035).<sup>79</sup>

- **Reducir el consumo de azúcar, conservantes artificiales y alimentos procesados**

Tenemos las investigaciones y, como hemos visto, no traen buenas noticias para azúcares y alimentos procesados, que dañan la diversidad bacteriana intestinal, causando que el microbioma intestinal se torne hostil hacia su huésped, pudiendo crear círculos viciosos de reacciones químicas que contribuyen a la diabetes, la obesidad, la depresión y una variedad de otras afecciones.<sup>81</sup>

Los conservantes artificiales pueden aumentar el riesgo de enfermedades intestinales inflamatorias y afecciones metabólicas.<sup>81</sup>

Y los substitutos del azúcar, como la sacarina, podrían agravar los trastornos metabólicos al actuar sobre las bacterias intestinales, según un estudio publicado en la revista Nature en 2014.<sup>82</sup>

- **Consumir más plantas y fibras alimenticias**

Los expertos en temas intestinales pueden diferir en si las frutas o granos ayudan a las bacterias intestinales, pero todos los científicos coinciden en que deberíamos consumir más plantas, especialmente vegetales de hojas verdes que pueden desarrollar y mantener la diversidad de la microbiota.<sup>74</sup>

- **Comer menos carne roja**

Científicos de la Universidad de Harvard sometieron a un grupo de voluntarios a una dieta de carne y queso. Dentro de los dos días cambiaron las bacterias en los intestinos de los sujetos aumentando la Bilophila, que se encontró que es la causa de inflamación y enfermedades intestinales en ratones. Asimismo, su microbioma intestinal estaba excretando más óxido de N-trimetilamina (TMAO), un compuesto que causa aterosclerosis (estrechamiento u obstrucción de las arterias) y enfermedades cardíacas.<sup>83</sup>

La L-carnitina, un aminoácido presente en la carne, puede causar un aumento de la bacteria que lo metaboliza, produciendo cantidades aun mayores de TMAO.<sup>83</sup> Una dieta elevada en L-carnitina modifica la composición de nuestra microbiota intestinal y genera un aumento de bacterias a las que les ‘gusta’ la carnitina, por lo que quienes consumen carne son más susceptibles a formar TMAO y a sus efectos de obstrucción de arterias.<sup>83</sup> Por su parte, veganos y vegetarianos poseen una capacidad significativamente reducida para sintetizar TMAO a partir de la carnitina, lo que puede explicar los beneficios para de dichas dietas para la salud cardiovascular.<sup>83</sup>

En la Oregon State University También se descubrió que una dieta elevada en azúcar causaba cambios en la bacteria intestinal de ratones, dañando su ‘flexibilidad cognitiva’ y afectando negativamente las memorias de largo y corto plazo.<sup>80</sup>

# Somos lo que comemos

## Menú de hoy para el personal = bacterias intestinales más sanas<sup>84</sup>

Nuestros microbios ayudan a definir nuestra salud, niveles energéticos y humores, y los alimentos están entre los principales determinantes de la salud del microbioma intestinal. De modo que es cierto: Somos lo que comemos.

La buena noticia es que al cambiar nuestra dieta cultivamos una nueva microbiota en apenas 24 horas. Si seguimos en el tiempo una dieta centrada en las bacterias intestinales, podemos ayudar a la formación de colonias de bacterias que combaten la obesidad, la diabetes tipo 2, las enfermedades cardíacas y autoinmunes e incluso ciertas formas de cáncer.

### PRUEBE ESTOS OCHO SUPER-ALIMENTOS PARA SUPER-CARGAR EL MICROBIOMA INTESTINAL

	¿QUÉ?	¿POR QUÉ?
	<b>Espárragos, alcachofas de Jerusalén, puerros y cebollas</b>	Alto contenido de inulina que posee un fuerte potencial probiótico; una vez que encuentran cómo llegar al colon fermentan convirtiéndose en microbiota saludable. No exagerar con las alcachofas de Jerusalén: Las personas con tractos digestivos sensibles pueden advertir un aumento de gases.
	<b>Bananas</b>	Esta popular fruta puede reducir la inflamación intestinal gracias a sus altos niveles de potasio y magnesio. Las bananas actúan para mantener la armonía entre los microbios en la comunidad bacteriana conocida como filo. Este es un motivo por el que se es habitual recetar bananas para molestias estomacales.
	<b>Frijoles</b>	Toda legumbre que ayuda a liberar AGCCs que fortalecen nuestras células intestinales y contribuye a la pérdida de peso. Llenos de proteína fibrosa, folato y vitaminas B, actúan para regular un intestino y un cerebro sanos. En recientes investigaciones se ha demostrado que las legumbres también facilitan la pérdida de peso al mejorar la sensación de saciedad.
	<b>Arándanos</b>	No estamos seguros si son los antioxidantes, los compuestos de vitamina K o la fibra que aporta la influencia de los arándanos como un super-alimento; sin embargo, hay estudios que indican que pueden potenciar la memoria, mejorar nuestro sistema inmune y diversificar las bacterias intestinales.
	<b>Brócoli y otros vegetales crucíferos</b>	Los vegetales crucíferos como brócoli, col verde (berza), repollo y coliflor presentan metabolitos que contienen azufre. Estos son descompuestos por microbios para liberar sustancias que reducen la inflamación y el riesgo de cáncer de vejiga, mama, colon, hígado, pulmón y estómago. Quienes comen los vegetales más crucíferos reducen en 18% su riesgo de cáncer colorrectal.
	<b>Alimentos con plantas fermentadas</b>	Los alimentos fermentados (kimchi, chucrut, tempeh y salsa de soja) inoculan directamente nuestro intestino con microorganismos vivos saludables que desplazan las bacterias malsanas al tiempo que incrementan la absorción de minerales y mejoran la salud general, las células intestinales y la función inmune, disminuyen las alergias, reducen el riesgo de cáncer de colon y tratan la diarrea.



**¿QUÉ?**

**¿POR QUÉ?**



**Polenta**

Rica en carbohidratos complejos altos en fibra que fermentan en el colon convirtiéndose en muchas hebras de bacterias intestinales. El maíz, base de la polenta, tiene buena reputación por fomentar un intestino saludable. La fibra insoluble de la polenta se dirige directamente al colon donde se fermenta en múltiples hebras de flora intestinal. Conviene recordar que la polenta, al igual que la kombucha, varía en componentes fermentables.<sup>85</sup>



**Probióticos**

Todos los supermercados venden yogurts activos y bebidas probióticas y según algunos estudios realmente sirven. En un estudio mujeres saludables consumieron un producto con leche fermentada que contenía cuatro probióticos. Pruebas con resonancias magnéticas revelaron diferencias en la actividad de regiones del cerebro que controlan emociones y sensaciones.<sup>86</sup> Otro estudio reveló que voluntarios saludables que consumieron una mezcla de alimentos probióticos redujeron sus puntajes en mediciones de angustia psicológico.<sup>87</sup>



# Algunas Conclusiones finales



Sabemos por encuestas de empleadores y su personal que el bienestar laboral es hoy un factor clave para muchas organizaciones. Tiene gran prioridad en todo el mundo el tratamiento de estados crónicos que perjudican los niveles energéticos, requieren ausencias breves o prolongadas y utilizan intensamente las coberturas de salud.

**La mayoría de las personas no parecen entender bien que debe mantenerse y promoverse un microbioma intestinal sano, por lo que sería beneficioso convertirlo en parte importante de cualquier programa de bienestar. Son extremadamente convincentes las últimas investigaciones que revelan una relación entre un microbioma intestinal sano y las enfermedades crónicas. Aun con las crecientes evidencias que hemos visto en este informe, los científicos apenas han arañado la superficie de la importancia de tener bacterias intestinales sanas.**

Cuando más aprendemos, más claro resulta que la manera en que vivimos nuestras vidas da forma a la diversidad y robustez de la comunidad de billones de seres que viven en nuestros intestinos. A su vez, su salud termina afectando la nuestra en formas muy fundamentales. Pueden ayudarnos a vivir más tiempo, nos dan más energía y ayudan a luchar contra una variedad de problemas de salud.



## El mensaje correcto

Numerosos empleadores hacen llegar el mensaje de que los ejercicios, el sueño y el stress son cruciales para la salud y el bienestar en el lugar de trabajo. Exhortamos a los empleadores a agregar a esta lista la salud intestinal.

Mantener y promover un intestino sano es más que limitarse a comer correctamente y hacer otras cosas buenas como ejercitarse y manejar el stress. También es asegurarnos que tenemos el medioambiente apropiado para un intestino saludable, vigilando la forma en que trabajamos y vivimos. Creemos que si más gente supiese sobre el rol que puede jugar su microbioma intestinal en la forma en que se sienten y lo que la aqueja, podrían reforzarse e incluso ampliarse las iniciativas centradas en otras cuestiones del bienestar.



## El medioambiente correcto

La manera en que limpiamos nuestros lugares de trabajo, protegemos al personal de la contaminación, los alimentamos en los comedores de las empresas y administramos los ritmos de la jornada laboral son todos puntos que pueden tener efectos definitivos sobre las bacterias intestinales y, por lo tanto, sobre la salud de nuestros empleados. Debemos respetar a estos huéspedes microscópicos y ayudarlos a que nos ayuden.

## Notas Finales

- <sup>1</sup> American Society for Microbiology, 'Humans Have Ten Times More Bacteria Than Human Cells: How Do Microbial Communities Affect Human Health?', Junio 2008
- <sup>2</sup> Institute of Medicine, 'The Human Microbiome, Diet, and Health: Influence of the Microbiome on the Metabolism of Diet and Dietary Components', 2013
- <sup>3</sup> International Journal of Molecular Sciences, 'Impacts of Gut Bacteria on Human Health and Diseases', Abril 2015
- <sup>4</sup> Gail Hecht, MD, MD, MS, AGAF, 'The Power of the Microbiome', Marzo 2013
- <sup>5</sup> Raphael Kellman MD, 'The Microbiome Diet: The Scientifically Proven Way to Restore Your Gut Health and Achieve Permanent Weight Loss', Junio 2015
- <sup>6</sup> National Institutes of Health, 'Human Microbiome Project'
- <sup>7</sup> ObedientLifestyle, 'Disease Begins in the Gut', Enero 2016
- <sup>8</sup> Verhulst et al, 'Composition of Human Skin Microbiota Affects Attractiveness to Malaria Mosquitoes', Diciembre 2011
- <sup>9</sup> Gut, 'Analysis of gut microbial regulation of host gene expression along the length of the gut and regulation of gut microbial ecology through MyD88', Agosto 2012
- <sup>10</sup> Therapeutic Advances in Gastroenterology, 'Effects of probiotics on gut microbiota: mechanisms of intestinal immunomodulation and neuromodulation', Enero 2013
- <sup>11</sup> Nature, 'Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome', Abril 2013
- <sup>12</sup> Journal of Medical Microbiology, 'Prevalence and characterization of Clostridium perfringens from the faecal microbiota of elderly Irish subjects', Marzo 2013
- <sup>13</sup> Doctors Health Press, 'Dysbiosis: Microbial Imbalance Inside the Body', Abril 2016
- <sup>14</sup> Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology, 'The enteric nervous system and neurogastroenterology', Mayo 2012
- <sup>15</sup> Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology, 'The enteric nervous system and neurogastroenterology', Mayo 2012
- <sup>16</sup> Justin Sonnenburg and Erica Sonnenburg, 'Good Gut: Taking Control of Your Weight, Your Mood, and Your Long-Term Health', Mayo 2016
- <sup>17</sup> Gut Microbiota Worldwatch, 'Getting to know your gut microbiota'
- <sup>18</sup> FEMS Microbiology Reviews, 'The first 1000 cultured species of the human gastrointestinal', Septiembre 2014
- <sup>19</sup> Alcohol Research : Current Reviews, 'The Gastrointestinal Microbiome: Alcohol Effects on the Composition of Intestinal Microbiota', 2015
- <sup>20</sup> Center for Genome Sciences, 'Extending Our View of Self: the Human Gut Microbiome Initiative (HGMI)', 2005
- <sup>21</sup> Scientific American, 'The Gut's Microbiome Changes Rapidly with Diet', Diciembre 2013
- <sup>22</sup> Trends in Neurosciences, 'Gut-brain axis: how the microbiome influences anxiety and depression', Mayo 2013
- <sup>23</sup> Trends in Molecular Medicine, 'Microbiota and neurodevelopmental: implications for brain', 2014
- <sup>24</sup> Medical News Today, 'Fewer 'good gut' bacteria in C-section infants', Agosto 2013
- <sup>25</sup> Gut, 'Decreased gut microbiota diversity, delayed Bacteroidetes colonisation and reduced Th1 responses in infants delivered by caesarean section', Abril 2014
- <sup>26</sup> Nature medicine, 'Partial restoration of the microbiota of cesarean-born infants via vaginal microbial transfer', Marzo 2016
- <sup>27</sup> Nutrients, 'The Impact of Diet and Lifestyle on Gut Microbiota and Human Health', Enero 2015
- <sup>28</sup> The Canadian Journal of Psychiatry, 'Reframing the Teenage Wasteland: Adolescent Microbiota-Gut-Brain Axis', Abril 2016
- <sup>29</sup> Science, 'Host-gut microbiota metabolic interactions', Junio 2012
- <sup>30</sup> Current Osteoporosis Reports, 'The Microbiome and Osteosarcopenic Obesity in Older Individuals in Long-Term Care Facilities', Octubre 2015
- <sup>31</sup> Gut Microbiota Worldwatch, 'Gut microbiota evolution throughout lifetime'
- <sup>32</sup> Cell Metabolism, 'Gut Commensal E. coli Proteins Activate Host Satiety Pathways following Nutrient-Induced Bacterial Growth', Noviembre 2015
- <sup>33</sup> PLoS ONE, 'Faecalibacterium prausnitzii Inhibits Interleukin-17 to Ameliorate Colorectal Colitis in Rats', Octubre 2014
- <sup>34</sup> Current Opinion in Biotechnology, 'Bacteria as vitamin suppliers to their host: a gut microbiota perspective', Abril 2013
- <sup>35</sup> Health, 'The gut-brain connection', Diciembre 2015
- <sup>36</sup> Molecular Psychiatry, 'From Gut Dysbiosis to Altered Brain Function and Mental Illness: Mechanisms and Pathways', Junio 2016
- <sup>37</sup> Institute of Medicine, 'The Human Microbiome, Diet, and Health: Influence of the Microbiome on the Metabolism of Diet and Dietary Components', 2013
- <sup>38</sup> International Journal of Molecular Sciences, 'Impacts of Gut Bacteria on Human Health and Diseases', Abril 2015
- <sup>39</sup> World Journal of Gastroenterology, 'Brain-Gut-Microbiota Axis in Parkinson's Disease', Octubre 2015
- <sup>40</sup> Cell, 'The microbiota modulates gut physiology and behavioral abnormalities associated with autism', Diciembre 2014
- <sup>41</sup> Science News, 'Microbes can play games with the mind', Marzo 2016
- <sup>42</sup> Journal of Psychiatric Research, 'Collective unconscious: How gut microbes shape human behavior', Abril 2015
- <sup>43</sup> World Health Organization, 'Obesity and overweight', Junio 2016
- <sup>44</sup> World Health Organization, 'Obesity', Agosto 2014
- <sup>45</sup> Scientific American, 'How Gut Bacteria Help Make Us Fat and Thin', Junio 2014
- <sup>46</sup> Circulation Research, 'The Gut Microbiome Contributes to a Substantial Proportion of the Variation in Blood Lipids', Septiembre 2015
- <sup>47</sup> eLife, 'Bidirectional interactions between indomethacin and the murine intestinal microbiota', Diciembre 2015
- <sup>48</sup> National Heart, Lung, and Blood Institute, 'Bidirectional interactions between indomethacin and the murine intestinal microbiota', Diciembre 2015
- <sup>49</sup> World Journal of Gastroenterology, 'Role of the Gut Microbiota in Inflammatory Bowel Disease Pathogenesis: What Have We Learnt in the Past 10 Years?' Febrero 2014
- <sup>50</sup> The Journal of Clinical Investigation, 'Incorporation of therapeutically modified bacteria into gut microbiota inhibits obesity', Junio 2014
- <sup>51</sup> Science, 'Anticancer immunotherapy by CTLA-4 blockade relies on the gut microbiota', Noviembre 2015
- <sup>52</sup> Science, 'Commensal Bifidobacterium promotes antitumor immunity and facilitates anti-PD-L1 efficacy', Noviembre 2015
- <sup>53</sup> American Society for Microbiology, 'Beneficial bacteria Mayo protect breasts from cancer', Junio 2016
- <sup>54</sup> The Journal of the American Medical Association, 'Oral, Capsulized, Frozen Fecal Microbiota Transplantation for Relapsing Clostridium Difficile Infection', Noviembre 2014
- <sup>55</sup> The Scientist, 'Microbes', Noviembre 2015
- <sup>56</sup> Cochrane Database of Systematic Reviews, 'Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections', Febrero 2015
- <sup>57</sup> Genome Medicine, 'Impact of the gut microbiota on inflammation, obesity, and metabolic disease', Abril 2016
- <sup>58</sup> Genome Medicine, 'Sub-clinical detection of gut microbial biomarkers of obesity and type 2 diabetes', Febrero 2016
- <sup>59</sup> Siempre consulte a un medico antes de modificar la ingesta de medicamentos.
- <sup>60</sup> Neurogastroenterol & Motility, 'Gut Microbiota and Gastrointestinal Health: Current Concepts and Future Directions', Diciembre 2012
- <sup>61</sup> Centers for Disease Control and Prevention, 'CDC: 1 in 3 antibiotic prescriptions unnecessary', Mayo 2016
- <sup>62</sup> mBio, 'Same Exposure but Two Radically Different Responses to Antibiotics: Resilience of the Salivary Microbiome versus Long-Term Microbial Shifts in Feces', Noviembre 2015
- <sup>63</sup> www.gov.uk, 'European Antibiotic Awareness Day: evaluations', Junio 2014
- <sup>64</sup> Gut Microbes, 'Functional consequences of microbial shifts in the human gastrointestinal tract linked to antibiotic treatment and obesity', Agosto 2013
- <sup>65</sup> Perelman School of Medicine at the University of Pennsylvania, 'Anti-inflammatory drug and gut bacteria have a dynamic interplay', Enero 2016
- <sup>66</sup> Cleveland Clinic, 'Drugs, Devices & Supplements', Abril 2016
- <sup>67</sup> eLife, 'Bidirectional interactions between indomethacin and the murine intestinal microbiota', Diciembre 2015
- <sup>68</sup> Huffington Post, '5 Steps to Heal a Leaky Gut Caused By Ibuprofen', Septiembre 2014
- <sup>69</sup> Clinical Reviews in Allergy & Immunology, 'Leaky gut and autoimmune diseases', Febrero 2012
- <sup>70</sup> Cell Host & Microbe, 'The Dynamics of the Human Infant Gut Microbiome in Development and in Progression toward Type 1 Diabetes', Febrero 2015
- <sup>71</sup> Cell, 'Variation in Microbiome LPS Immunogenicity Contributes to Autoimmunity in Humans', Abril 2016
- <sup>72</sup> Centers for Disease Control and Prevention, 'Updated Norovirus Outbreak Management and Disease Prevention Guidelines', Marzo 2011
- <sup>73</sup> Pediatrics, 'Pacifier Cleaning Practices and Risk of Allergy Development' Mayo 2013
- <sup>74</sup> Gut microbiota, 'Exercise and associated dietary extremes impact on gut microbial diversity', Junio 2014
- <sup>75</sup> Forbes, 'Workplace Stress Leads To Less Productive Employees', Septiembre 2014
- <sup>76</sup> Gut Microbes, 'Air pollution effects on the gut microbiota: a link between exposure and inflammatory disease', Marzo 2014
- <sup>77</sup> Inflammatory Bowel Disease, 'Smoking cessation induces profound changes in the composition of the intestinal microbiota in humans', 2014
- <sup>78</sup> Imperial College London, 'Diet swap has dramatic effects on colon cancer risk for Americans and Africans', Abril 2015
- <sup>79</sup> International Agency for Research on Cancer, 'Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase', 2014
- <sup>80</sup> Neuroscience, 'Relationships between diet-related changes in the gut microbiome and cognitive flexibility', Mayo 2015 23
- <sup>81</sup> Nutrients, 'Diet-Induced Dysbiosis of the Intestinal Microbiota and the Effects on Immunity and Disease', Agosto 2012
- <sup>82</sup> Nature, 'Sugar substitutes linked to obesity', Septiembre 2014
- <sup>83</sup> Nature Medicine, 'A study carried out by researchers at the Cleveland Clinic has shown that this change in the bacteria living in the digestive tract resulting from meat consumption can also lead to an increase in TMAO', Abril 2013
- <sup>84</sup> The Physicians Committee, 'Seven Foods to Supercharge Your Gut Bacteria', Septiembre 2014
- <sup>85</sup> The Physicians Committee, 'Carbohydrates: Complex Carbs vs. Simple Carbs', Julio 2015
- <sup>86</sup> Gastroenterology, 'Consumption of Fermented Milk Product With Probiotic Modulates Brain Activity', Junio 2013
- <sup>87</sup> British Journal of Nutrition, 'Assessment of psychotropic-like properties of a probiotic formulation (Lactobacillus helveticus R0052 and Bifidobacterium longum R0175) in rats and human subjects', Marzo 2011



[www.maxis-gbn.com](http://www.maxis-gbn.com)

Este libro blanco está destinado únicamente para fines de información general de empleadores y no debe utilizarse para asesoramiento médico o en temas de salud. El libro blanco no está destinado para su distribución entre el personal, la que queda a discreción del empleador.

MAXIS Global Benefits Network (En adelante "La Red") es una red de aseguradoras locales miembros con licencia MAXIS (en adelante "Miembros") fundada por AXA France Vie, Paris, Francia (en adelante "AXA") y Metropolitan Life Insurance Company, Nueva York, NY (en adelante "MLIC"). MAXIS GBN (en adelante "MAXIS") S.A.S., con oficinas declaradas en 313, Terrasses de l'Arche – 92 727 Nanterre Cedex, Francia, es una intermediaria de seguros y reaseguros (registrada en ORIAS bajo el número 16000513. [www.orias.fr](http://www.orias.fr)) que promueve la Red. MAXIS, que pertenece conjuntamente a afiliadas de AXA y MLIC, no emite pólizas ni suministra seguros; dichas actividades son llevadas a cabo por los Miembros. MAXIS opera en el Reino Unido a través de su establecimiento en el Reino Unido MAXIS GBN, con domicilio registrado en Hackwood Secretaries Limited, One Silk Street, London EC2Y 8HQ, Establecimiento Nro. BR018216, y en otros países europeos sobre base de servicios. MAXIS opera en EE.UU. a través de MetLife Insurance Brokerage, Inc., intermediario de seguros matriculado en NY, con domicilio en 1095 Avenue of the Americas, NY, NY, 10036. MLIC es el único Miembro habilitado para operar en seguros en NY. Los demás Miembros no están habilitados ni autorizados para operar en NY y las pólizas y contratos que emiten no han sido aprobados por el Superintendentge de Servicios Financieros ("Superintendent of Financial Services") de NY, no están protegidos por el fondo estadua de garantía de NY y no están sujetos a la totalidad de las leyes de NY.