

Microbiota intestinal y su relación con la salud

MCCC Ana Elisa Bojorge Martínez
Gerente de Comunicación de Distribuidora Yakult Guadalajara

La relación existente entre el sistema inmune, nervioso central y el digestivo, es hoy reconocida y aprovechada para que las personas conserven o recuperen la salud. Esto ha incitado a la comunidad de profesionales de la salud a realizar múltiples investigaciones en varios países del mundo desde diferentes especialidades médicas.

Algunos de los motivos de investigación han sido relacionados con la microbiota intestinal, la inmunidad, los edulcorantes, la absorción de nutrientes, enfermedades neurodegenerativas, así como con la sinergia entre probióticos, simbióticos y psicobióticos.

De acuerdo con Pineda C (2016) los humanos proporcionamos “alojamiento” a los trillones de microorganismos que conforman la microbiota intestinal, la cual realiza funciones que no podemos realizar a través de nuestro propio metabolismo, y cuando la comunicación entre los microorganismos y nuestros órganos se desordena puede representar un riesgo para padecer enfermedades.

En México los problemas de salud pública están fuertemente desencadenados por el estilo de vida de las personas sobre todo por el sedentarismo y la alimentación. Esto ha sido tema para elaborar políticas públicas tales como la Ley general de Cultura Física y Deporte, por el costo que representa la atención de enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad que con datos que proporcionó la Cámara de Diputados en abril del 2018 se incrementó el 61 por ciento en el periodo de 2000 a 2008 al pasar de 26 mil 283 millones de pesos a 42 mil 246 mdp, en el 2017 el gasto alcanzó los 77 mil 919 mdp.

Las enfermedades pueden afectar el funcionamiento de órganos como el corazón, los riñones, el páncreas o el hígado, así como afectaciones al sistema nervioso central que deriva en enfermedades neurodegenerativas. Algunas enfermedades pueden relacionarse con el intestino y la microbiota, de tal manera que compartir información que describa las implicaciones de estos microorganismos en la salud humana es de gran ayuda para el diagnóstico y tratamiento desde la especialidad médica que se aborde un problema de salud.

El deterioro del bienestar de las personas tanto físico como mental en ocasiones termina en muertes prematuras que afectan el desarrollo de los integrantes de las familias y la productividad de las empresas, antes de que eso ocurra existe una alternativa que es sencillamente la prevención. Es en ese eje en el que la conjunción de esfuerzos tanto de organismos gubernamentales, como la comunidad de profesionales de la salud, universidades, la sociedad y la iniciativa privada darían vitales frutos.

Sería ideal que los ciudadanos tomáramos un papel activo al tomar decisiones informadas cuando vamos al supermercado o al tianguis y elegir opciones para tener una alimentación correcta, también lo es que decidamos realizar actividad física con regularidad, es un gran reto cambiar hábitos en la edad adulta pero también lo es fomentar en los niños estilos de vida saludables.

En nuestro país conviene saber la disponibilidad de evidencias científicas sobre el consumo de edulcorantes no calóricos que hay en el mercado, para disminuir el consumo de azúcar y conservar el sabor dulce que algunas personas prefieren, pero también conocer las reacciones que tienen esos componentes en la microbiota intestinal; así como la absorción de vitaminas, minerales, su relación con los probióticos y la sinergia que ocurre cuando se incorporan simbióticos en la alimentación diaria. Resulta entonces imperativo difundir información que aporte líneas de tratamiento y sobre todo de prevención de enfermedades que contribuyan a que las personas conserven o recuperen la salud aprovechando el potencial de los sistemas con los que cuenta el cuerpo humano.

Esperamos que el contenido de este boletín despierte o ratifique el interés por voltear la mirada a los microorganismos que habitan en el tracto digestivo que impactan la vida de las personas para bien, así como las funciones fisiológicas que estos desencadenan.

Referencias

- Aldrete VJ. et al. (2017). Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos. 01 de junio 2019, de Scielo Sitio web: www.scielo.org.mx
<http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v33n1/0186-4866-mim-33-01-00061.pdf>
- Carzo O. (2018). Obesidad en México un problema de salud pública grave urge atenderla. 01 de junio 2019, de Cámara de Diputados Sitio web: www5.diputados.gob.mx
<http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2018/Abril/29/5417-Obesidad-en-Mexico-problema-de-salud-publica-grave-urge-atenderla-Corzo-Olan>
- Robles V. et al. (2013). Progreso en conocimiento de la microbiota intestinal humana. Nutrición Hospitalaria. 01 de junio 2019 de Scielo Sitio web: www.scielo.org.mx
<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n3/01articuloespecial01.pdf>
- Pineda-C (2017). El Microbioma y las enfermedades. Revista biomédica; 28, 7-10.
<http://revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/555/570>



Interacción de probióticos con la absorción de vitaminas y minerales

MNC Iliana Esther Serna Sánchez
Profesora de ingeniería en alimentos y biotecnología CUCEI

La población mundial es cada vez más consciente de la relación entre nutrición y buena salud, los nutrientes son necesarios para el correcto funcionamiento del organismo humano.

La biodisponibilidad de los nutrientes depende del suministro de una cantidad adecuada de estos en la dieta, pero puede verse modificada por el estado nutricional de la persona, características del alimento, en la forma que se cocinan y la combinación con otros alimentos.

Una flora intestinal saludable es en gran parte responsable de la salud general del huésped, la microbiota intestinal es capaz de interactuar entre sí y con el huésped humano desempeñando un papel fundamental en la digestión de nutrientes y la recuperación de energía en procesos mutuamente beneficiosos del metabolismo energético y en la facilitación de reacciones químicas.

La exposición a moléculas tóxicas y las enfermedades pueden alterar las relaciones establecidas entre los componentes físicos e inmunitarios del tubo digestivo. La microflora gastrointestinal se afecta por infecciones y enfermedades intestinales inflamatorias, alergias, trastornos inmunitarios, la utilización de antibióticos y fármacos antiinflamatorios o inmunosupresores, entre otras cosas.

Por lo antes mencionado se podría generar una mala absorción o una deficiencia en el aporte de los nutrientes a partir de compuestos dietéticos que no son digeribles por el intestino humano, la síntesis de vitaminas esenciales podría verse afectada así como el sistema inmunológico, por lo cual los probióticos podrían favorecer el mantenimiento de una microflora sana e inhibir la proliferación de microorganismos patógenos, además de mejorar el estado nutricional al mitigar los efectos de la mala alimentación y usarse para mejorar la absorción de micronutrientes como el calcio y el hierro de los alimentos ingeridos.

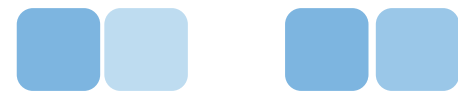
Las vitaminas se descubrieron durante la primera mitad del siglo XX, mediante el análisis de la dieta humana y animal, mediante la identificación de "factores de crecimiento" para el aislamiento bacteriano, pero solo en la última parte del siglo pasado fue la asociación entre las bacterias y la síntesis de vitaminas.

Las vitaminas y minerales son micronutrientes esenciales que son necesarios para las reacciones vitales, los humanos somos incapaces de sintetizar la mayoría de las vitaminas en las cantidades necesarias para satisfacer nuestras necesidades fisiológicas y, por lo tanto, tienen que obtenerse de forma exógena.

Si bien la mayoría de los micronutrientes están disponibles en diferentes tipos de alimentos y su deficiencia todavía podría existir, debido a las dietas inestables e insalubres. Las vitaminas son micronutrientes esenciales que los humanos deben obtener diariamente a través de la dieta. Los seres humanos no pueden sintetizar las vitaminas del grupo B y, por lo tanto, deben obtenerse de su dieta.

Los probióticos son microorganismos vivos que proporcionan beneficios para la salud cuando se consumen en cantidades adecuadas, se utilizan tanto en alimentos como en medicamentos, y son capaces de mejorar tanto la seguridad alimentaria como la salud humana de una manera endógena y exógena.

Las bacterias del género *Lactobacillus* que tiene un historial extenso, de uso seguro y particularmente en productos lácteos son capaces de producir compuestos nutritivos como las vitaminas, estas bacterias reducen la tasa de crecimiento de enfermedades dañinas causadas por bacterias.



Los lactobacilos son capaces de producir compuestos como bacteriocinas, antibióticos y vitaminas, incluidos los que pertenecen al grupo B, todos los cuales mejoran la salud del huésped, protegen contra patógenos y mejoran el sistema inmunológico.

La vida humana no podría existir en ausencia de vitaminas del grupo B, ya que estas vitaminas son un componente esencial en el metabolismo celular, incluido la replicación y reparación del ADN, así como el nucleótido, las vitaminas y la biosíntesis de ciertos aminoácidos. Las vitaminas del grupo B desempeñan un papel importante en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y lípidos.

Los miembros del grupo de vitamina B consisten en tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6), biotina (B7), folato (B9) y cobalamina (B12).

La vitamina B12 (cobalamina) es uno de los miembros más importantes de la vitamina del grupo B, que es un compuesto complejo que solo algunas bacterias producen de forma natural, como alguna especie de *Lactobacillus*.

Se necesitan muchos pasos para la síntesis química de la vitamina B12, algunos microorganismos pueden producir vitamina B12 mediante el proceso de fermentación.

Las bacterias probióticas tienen un impacto positivo en el sistema inmunológico y en la composición y el funcionamiento de la microbiota intestinal.

Las bacterias probióticas, en su mayoría pertenecientes a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, confieren una serie de beneficios para la salud, incluida la producción de vitaminas.

Muchas de las investigaciones han demostrado que el consumo de probióticos junto con los productos lácteos amortigua la acidez del estómago y aumenta la tasa de supervivencia bacteriana en el intestino.

Los probióticos tienen un impacto positivo en el sistema inmunológico y en la composición y el funcionamiento del organismo así la producción de vitaminas ha dado lugar a muchos beneficios para el anfitrión.

El consumo de alimentos como el yogur, queso y otros productos fermentados demostró dar como resultado aumento de los niveles de riboflavina, folato, vitamina B12, niacina y piridoxina.



Las bacterias comensales producen vitamina B y desempeñan un papel importante en la satisfacción de nuestras necesidades de estos nutrientes esenciales.

Algunos probióticos también parecen mejorar la absorción de micronutrientes especialmente el calcio y el hierro y el desarrollo óseo, pero los efectos parecen ser altamente dependientes de la cepa probiótica.

El calcio es el nutriente más esencial, aproximadamente el 99% del calcio que se encuentra en los dientes y huesos del cuerpo pero solo el 1% se encuentra en sangre.

Una serie de investigaciones han demostrado que una cantidad adecuada de ingesta de calcio reduce el riesgo de fracturas, osteoporosis e hipoglucemia y diabetes en algunas poblaciones.

Muchas de las investigaciones sugirieron que los probióticos tienen un papel importante en la mejora de la absorción y absorción del calcio.

En esto también, la microbiota intestinal actúa como un compañero para: el cobre, el cobalto, el hierro y el zinc son elementos que pueden intercambiarse en el intestino entre las bacterias y su huésped.

La vitamina D, uno de los reguladores clave del metabolismo del calcio en los mamíferos, asegura la absorción de calcio de la ingesta dietética y el almacenamiento y depósito intracelular en huesos y dientes.

Se ha encontrado que los componentes de la microbiota intestinal tienen la capacidad de mejorar la expresión del receptor de vitamina D en las células epiteliales intestinales de manera independiente y dependiente de ácidos grasos de cadena corta y de regular a través de las vías de señalización, el transporte de calcio a través de las células epiteliales y su almacenamiento en compartimentos intracelulares.

Las bacterias comensales y probióticas pueden mejorar el transporte de ácidos grasos de cadena corta dentro del epitelio intestinal al inducir la expresión del transportador principal para estos compuestos, promoviendo aún más el aumento de energía celular y la expresión mejorada del receptor de vitamina D y proteínas de unión al calcio dentro de las células.

Además la vitamina D es necesaria para la regulación de los niveles de calcio en sangre, ya que regula la expresión de algunos canales de calcio y es inducida por bacterias comensales y probióticas de una manera dependiente. El aumento en el manejo del calcio a nivel intestinal se traduce en almacenes más plenos en el cuerpo, recordando que solo el 1% se encuentra en sangre.

Los minerales como el calcio, magnesio, fósforo y zinc su objetivo es en la prevención de enfermedades óseas. Los estudios también están demostrando el papel de los probióticos en la biodisponibilidad del calcio y han proporcionado datos acerca de la influencia de la manipulación de la microbiota sobre el hueso.

El uso de *Lactobacillus helveticus* y *Lactobacillus reuteri* tiene un efecto óseo similar a los bisfosfonatos (de fármacos capaces de modular el recambio óseo).

Se ha comprobado que estas bacterias tienen capacidad para la producción de vitaminas D, C y K, todas ellas fundamentales para el mantenimiento de la salud ósea.

Por otra parte, algunos lactobacilos aumentarían la absorción intestinal de calcio y por un efecto antiinflamatorio intestinal con reducción de citocinas proinflamatorias TNF, IL1, IL6 e IL17.

Los mecanismos implicados son la inmunidad innata y adaptativa, aunque probablemente están implicados otros mecanismos, en esta relación todavía no es muy clara pero parece fundamental la activación.

La administración de prebióticos y probióticos, se acompaña de un aumento de la masa ósea y llegan a ser una opción barata y segura para mejorar la salud.

El mecanismo por el que los probióticos actúan sobre el metabolismo óseo no es suficientemente conocido y probablemente es diferente con cada uno de las cepas microbianas, se han propuesto acciones en el sistema inmune, sistema, endocrino y absorción de calcio.

El uso de microorganismos productores de micronutrientes puede representar una alternativa más, para mejorar las necesidades diarias de ellos.

Además, una vez que las bacterias se establecen, siguen produciendo estos microorganismos esenciales, hasta que son desplazados. Cuando evaluamos el consumo adecuado de las vitaminas y minerales debemos tener en cuenta las posibles contribuciones de los probióticos, entre más conozcamos de ellos tendríamos más herramientas para poder usarlos.

También es importante mencionar que la eficacia de los probióticos depende de cada uno, se requieren mayores estudios para contribuir al mejoramiento del estado de salud por las funciones nutritivas.

Referencias

- Gilman Jennifer, Cashman Kevin D. The effect of probiotic bacteria on transepithelial calcium transport and calcium uptake in human intestinal-like caco-2 Cells Horizon Scientific Press 2006; 7(5-6): 1-6.
- Bergillos-Meca T, Navarro-Alarcón M, Cabrera-Vique C, et al. The probiotic bacterial strain *Lactobacillus fermentum* D3 increases *in vitro* the bioavailability of Ca, P, and Zn in fermented goat milk. Biol Trace Elem Res 2013; 151(2): 307-14.
- Hill MJ. Intestinal flora and endogenous vitamin synthesis. Eur J Cancer Prev. 1997;6 (Suppl 1):S43-S45.
- Burgess CM, Smid EJ, van Sinderen D. Bacterial vitamin B2, B11 and B12 overproduction: an overview. Int J Food Microbiol. 2009;133:1-7.
- Rossi M, Amaretti A, Raimondi S. Folate production by probiotic bacteria. Nutrients. 2011;3:118-134.
- Xu X, Jia X, Mo L, Liu C, Zheng L, Yuan Q, et al. Intestinal microbiota: a potential target for the treatment of postmenopausal osteoporosis. Bone Res. 2017;5:17046.



Edulcorantes y microbiota

Dr. Javier E. García de Alba y Dra. Ana L. Salcedo Rocha
UISESS – IMSS

Actualmente existe una gran oferta de edulcorantes orales, que ha hecho que sean parte de la vida cotidiana en lo que a alimentación se refiere.

Esta situación ha provocado, con justa razón, una serie de interrogantes relacionadas con los ámbitos fisiológicos y patológicos de las personas que los consumen.

Dentro del ámbito fisiológico, ha surgido la pregunta ¿Cómo afectan los edulcorantes a la microbiota intestinal?

A primera vista la pregunta parece simple sin embargo, su respuesta, encierra una gran complejidad, iniciando porque la salud física, mental y social de las personas (y también de los animales), entre otros factores, es notablemente influenciada la microbiota intestinal, la cual su composición, puede variar no tan solo en cantidad, sino también en calidad, ya que se estructura por billones de microorganismos, proporcionalmente distribuidos por grupos de especies, que constituyen un intrincado y dinámico ecosistema.

Por otra parte los edulcorantes orales, son un grupo de sustancias orgánicas e inorgánicas de diversa índole, divididos en:

- 1.- No nutritivos, como los sintéticos (acesulfamo K, aspartamo, ciclamato, sacarina, neotamo, advantamo y sucralosa), y los naturales (taumina, glucósidos del esteviol, monelina, neohesperidina dihidrochalcona y glicirricina).
- 2.- Nutritivos bajos en calorías, como los polioles o alcoholes del azúcar.

Ambos edulcorantes, no solo son consumidos por personas con Diabetes mellitus tipo 2, sino también por la población general, porque son adicionados a alimentos y bebidas domésticos, industriales y comerciales.

La Administración Federal de Alimentos de EE UU; la Administración Europea de Seguridad Alimentaria y el Codex Alimentarius y otras autoridades han reconocido que los edulcorantes señalados son generalmente seguros y bien tolerados, salvo los casos de intolerancia específica. Más bien la controversia se centra en los efectos de las bebidas y los alimentos endulzados o no sobre la salud humana.

Por su parte la microbiota, juega un papel significativo en: la digestión, el metabolismo, la inmunidad, el crecimiento y la conducta humana.

Ruiz Ojeda y cols. en este año de 2019, han realizado una revisión que resumimos en el siguiente cuadro.

Edulcorante	Dosis diaria aceptable	Efecto biológico
Acesulfame K	15 mg	Es metabolizado por el cuerpo humano y la mayoría de los estudios lo consideran inocuo, sin afectar el peso y la tolerancia a la glucosa decreta la fermentación de la glucosa a nivel ciego en ratas, sugiriendo pueda afectar el transporte de glucosa, no se asocia con disfuncionalidad de la biota. Pero sí con cambios de especies según sexo de los animales de experimentación.
Aspartame	40 mg	Contiene fenilalanina, en general se considera libre de toxicidad y de mutaciones genéticas Puede producir obesidad en ratas y la concentración de glucosa en ayunas, se ha observado en animales, incremento en la cantidad de algunas bacterias intestinales (<i>enterobacteriaceae</i> y <i>Clostridium leptum</i>)
Neotame	2 mg	La mitad se excreta por las heces y la otra mitad por la orina, no se han observado efectos adversos en animales.
Advantane	5 mg	Contiene fenilalanina, no es tóxico, ni carcinogénico, es seguro como aditivo.
Ciclamato	11 mg	La FDA de EE UU lo removió de su cuadro desde 1969. Incrementa la actividad de sulfatasas bacterianas en intestino. Y decreta la fermentación de glucosa por la microbiota.
Sacarina	5 mg	Es excretada por la orina, puede cruzar la barrera placentaria y por la leche materna, no se recomienda en embarazadas y madres lactantes. Incrementa la eliminación de bacterias anaerobias del ciego e inhibe el crecimiento de 6 cepas bacterianas (3 de lactobacilos y 3 de <i>Escherichia coli</i> e inhibe la fermentación de la glucosa, todo en ratas. El efecto se controla con antibiótico.
Sucralosa	5 mg	El 11 a 27% es absorbida por intestino y excretada por el riñón, se considera segura.
Steviol	4 mg	Las bacterias del colon la convierten en esteviol excretable por la orina. Su consumo se considera seguro.
Glicirricina	ND	Se considera seguro hasta 100mg por su efecto glucocorticoide.
Neohesperidina dihidrochalcona	4 mg	Aprobado por la Unión Europea pero no en EE UU. Incrementa la población de lactobacilos en el ciego de ratas.
Thaumatina	50 mg	Es reconocido seguro por la unión europea y EE UU.

Así, entonces, entre los principales hallazgos tenemos que:

- 1.- Se ha podido ver que la sacarina produce disbiosis y cambios en la tolerancia a la glucosa y la sucralosa dan lugar a cambios significativos en la microbiota en animales y se desconoce su impacto sobre la salud humana, por lo que se requieren más estudios confirmatorios; estos cambios ocurren con el esteviol, pero en grandes dosis, superiores a la Ingesta Diaria Admisible (IDA).
- 2.- Los edulcorantes derivados de aminoácidos no ejercen cambios en la microbiota intestinal debido a su baja concentración y porque estos aminoácidos son absorbidos por el duodeno y el íleo.
- 3.- Los edulcorantes de tipo poliol (como la isomaltosa, el maltitol, el lactitol o el xilitol), que no se absorben o lo hacen pobremente, se comportan como verdaderos prebióticos, pudiendo alcanzar al intestino y aumentando el número de bifidobacterias tanto en animales como en los humanos, pueden producir flatulencia en personas con inflamación intestinal.

Aparte de este estudio, también se ha publicado otra revisión en este sentido en la que se incluyeron únicamente ensayos in vivo. De la misma manera, esta publicación científica también señaló que no existen evidencias concluyentes, de efectos adversos de los edulcorantes en la microbiota intestinal.

Como señalamos al inicio, la pregunta de por sí compleja y, para contestarse adecuadamente, se hace necesario realizar más investigaciones sobre los efectos de los edulcorantes en la composición de la microbiota intestinal, sobre todo en seres humanos y así confirmar cualquier efecto que se pueda haber encontrado en estudios experimentales en animales.

Además del problema ético de experimentar en humanos, otro problema radica en el diseño científico del estudio (vgr: experimental, doble ciego con uso de placebos). El tiempo de observación de los estudios (vgr: mediano y largo plazo), lo cual implica inversión de recursos; la sensibilidad y la especificidad de los marcadores y medidas de impacto de los edulcorantes orales en la microbiota estudiada.

Referencias

- Ruiz-Ojeda FJ, Plaza-Díaz J, Sáez-Lara MJ, Gil A; Effects of Sweeteners on the Gut Microbiota: A Review of Experimental Studies and Clinical Trials, *Advances in Nutrition*, 2019;10(Suppl 1):S31-S48. doi: <https://doi.org/10.1093/advances/nmy037>
- Dr. Francisco Guarner. Se detectan efectos paradójicos de los edulcorantes artificiales que están mediados por cambios en la microbiota intestinal. *El Probiótico*. Revisada el 26 de Abril de 2019. <https://www.elprobiotico.com/edulcorantes-artificiales-microbiota/>
- Ángel Gil Hernández1,2,3, Francisco Javier Ruiz Ojeda1, María José Sáez Lara1 y Julio Plaza Díaz1 Edulcorantes y Microbiota. *Revista Alimentaria*. Revisada el 26 de Abril de 2019. <https://www.revistaalimentaria.es/vernoticia.php?noticia=edulcorantes-y-microbiota>

Simbióticos y la estimulación del sistema digestivo

Dra. Jenny Arratia Quijada
 Profesor Investigador Asociado B Centro Universitario de Tonalá
 Universidad de Guadalajara

PLN Elvira Citlalli González Iñiguez
 ELN Fidel Emmanuel Sánchez Loza

El tracto gastrointestinal del ser humano, es un sistema complejo, el cual comienza en la cavidad oral, continua a través del estómago e intestinos y finaliza en el ano. La comida pasa a través del tracto gastrointestinal y la velocidad de absorción de los nutrientes en gran parte depende de las actividades de varias enzimas en el sistema digestivo, tales como la amilasa en saliva, la pepsina en estómago, y las enzimas pancreáticas en el intestino delgado.

Adicionalmente, el proceso de absorción de los nutrientes se ve favorecido por la composición y densidad de la microbiota del sistema digestivo, la cual cambia a través de éste, siendo selectiva de acuerdo a las funciones dentro de un segmento en particular. El término "Microbiota" hace referencia a la población de microorganismos vivos que habitan en un nicho ecológico determinado, el cual conforma a lo que llamamos ecosistemas microbianos. La totalidad de los genes de la microbiota humana en un individuo adquiere el nombre de "Microbioma", superando así la totalidad de genes que conforman el cuerpo humano en aproximadamente 150 veces.

Dentro de las funciones que desempeña la microbiota y que benefician a la salud del ser humano se destaca la síntesis de aminoácidos y vitaminas, la absorción de minerales (Ca²⁺, Mg²⁺, y Fe²⁺) y nutrientes, la protección contra patógenos, el metabolismo de ciertos fármacos y carcinógenos, la absorción y distribución de la grasa, el desarrollo histológico, el mejoramiento del sistema inmunológico y la fermentación de "comida no digerible" a cadenas cortas de ácidos grasos y otros metabolitos. De este modo, la salud de nuestro organismo depende del funcionamiento fisiológico y de la capacidad metabólica de la microbiota del sistema digestivo. La composición de la microbiota intestinal y su actividad metabólica se ve modulada por la ingesta de prebióticos, los cuales pueden ser definidos como los componentes no digeribles de los alimentos cuya función es estimular el crecimiento y la actividad de las bacterias que resultan beneficiosas en el tracto gastrointestinal, al participar en la modulación del metabolismo de los lípidos, la absorción de calcio y los efectos sobre el sistema inmunológico, impactando de forma general a la salud del organismo humano.

Los prebióticos se encuentran primordialmente en los productos naturales y pueden ser añadidos en los alimentos, con la finalidad de mejorar su valor nutricional y aportar un beneficio a la salud. Los prebióticos no pueden ser digeridos por las enzimas del organismo humano y llegan al colon en una forma prácticamente inalterada, donde es fermentado por bacterias sacarolíticas de la microbiota. Teniendo en cuenta que un probiótico es potencialmente activo en el intestino delgado y grueso, y el efecto de un prebiótico ocurre principalmente en el intestino grueso, la combinación de ambos puede tener un efecto sinérgico. Esta relación de componentes conduce a la síntesis de nuevos suplementos dietéticos a base de microorganismos viables, asegurando un ambiente idóneo que permita un efecto positivo en la salud del organismo humano. En 1995, Gibson y Roberfroid

definieron que cuando se emplean probióticos y prebióticos de forma conjunta se denomina simbiótico. Estos compuestos pueden contener una o más especies de probióticos e ingredientes prebióticos y ejercen funciones sobre la población bacteriana que existe en el intestino del individuo mejorando el número y actividad de los microorganismos beneficios que ayudan a optimizar la salud al contrarrestar el daño de los microorganismos que ejercen un efecto perjudicial, por ejemplo, especies proteolíticas y/o putrefactas.

Existen dos mecanismos de acción simbiótica, el primero es la acción a través de la mejora de la viabilidad de los microorganismos probióticos y el segundo, es la acción a través de la provisión de efectos específicos para la salud. Utilizando la correlación entre la actividad de los microorganismos y la transformación de los prebióticos por parte de estos, se favorece el desarrollo/actividad de los componentes probióticos, potenciando sus propiedades saludables y generando un efecto sinérgico, esto es, el efecto benéfico es superior al que se obtiene de forma separada por sus componentes.

La sinergia que resulta de los probióticos y prebióticos da como resultado una mejora en la regulación de la actividad metabólica en el intestino con el soporte de la bioestructura intestinal, el incremento de los beneficios de la microbiota y la inhibición de patógenos en el tracto gastrointestinal, esto es debido a que ayudan a mantener el nivel de pH y promueven el crecimiento de lactobacilos y bifidobacterias, con lo cual también aumenta la liberación de ácidos grasos de cadena corta. Hablando de los beneficios terapéuticos, las propiedades que nos interesan de los simbióticos incluyen los efectos antibacterianos, anticancerígenos y antialérgicos. A su vez, impide procesos de descomposición en el intestino, previniendo el estreñimiento y los cuadros de diarrea.

Los simbióticos pueden ser muy útiles en la prevención de enfermedades tales como la osteoporosis, contribuye en la disminución de los niveles elevados de glucosa y grasas en la sangre, en la modulación del sistema inmunológico y en el efecto terapéutico de trastornos cerebrales y mejora de las funciones hepáticas. Dado que los simbióticos son capaces de alterar la composición de la microflora del colon, reduciendo los procesos inflamatorios en la mucosa del intestino. Tienen el potencial para inducir la remisión en las enfermedades inflamatorias del intestino.

En pacientes sometidos a cirugía, se ha demostrado que algunos simbióticos son capaces de prevenir las infecciones bacterianas. En lo referente al envejecimiento, prebióticos, probióticos y simbióticos podrían mejorar la flora intestinal y la enfermedad inflamatoria en los adultos mayores.

En la tabla 1, se muestran en forma concreta algunos de los efectos benéficos que han aportado los simbióticos como parte del tratamiento terapéutico de algunas patologías asociadas al sistema digestivo.

Tabla 1. Efecto benéfico de simbióticos en enfermedades de sistema digestivo

Simbiótico	Enfermedad	Cambios benéficos
<i>L. acidophilus</i> La-5®, <i>B. animalis</i> ssp. <i>lactis</i> BB-12®, fibra dietética (Beneo)	Síndrome de colon irritable	Mejora los movimientos intestinales, reduce la inflamación, los síntomas generales del síndrome de colon irritable.
<i>B. lactis</i> B94, inulina	Infección por <i>Helicobacter pylori</i>	Se eliminó <i>H. pylori</i> en el 77% de los pacientes tratados con el simbiótico.
<i>B. longum</i> , psyllium (plantago)	Colitis ulcerativa	Reducción en la actividad inflamatoria y mejora la apariencia histológica
<i>Lactobacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i> , fructooligosacáridos (FOS)	Intolerancia a la lactosa	Mejora la función gastrointestinal asociada con la ingesta de lactosa.
<i>L. rhamnosus</i> GG, <i>B. lactis</i> BB12®, inulina.	Cáncer de colon	Incremento de <i>L. rhamnosus</i> y <i>B. lactis</i> en heces, reducción del patógeno <i>C. perfringens</i> . Previene el incremento de la secreción de IL-2 (citocina inflamatoria) en pacientes con cirugía para retirar polipos, incremento en la producción γ .

Las investigaciones acerca de las posibles combinaciones de prebióticos y probióticos crece de manera constante como un campo de aplicación prometedor, con lo cual cada vez más simbióticos se aplican en diversos estudios como moduladores de la microbiota intestinal en humanos, logrando dentro de los efectos principales a la salud: (1) incremento en la población de bacterias del género *Lactobacillus* spp y *bifidobacterium* spp., con lo que mantiene el balance de la microbiota intestinal; (2) mejora de la función hepática en pacientes con cirrosis; (3) mejora la capacidad del sistema inmunológico; (4) previene la translocación bacteriana y reduce la incidencia de las enfermedades nosocomiales en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos.

En conclusión, el ambiente que guarda el tracto digestivo del hospedador para la comunidad microbiana debe mantenerse en equilibrio en un estado simbiótico para lograr la homeostasis. Los simbióticos son la mejor estrategia para la integración de nuevos probióticos en el ecosistema del sistema digestivo, asegurando la sobrevivencia del probiótico adicionado al alimento siendo un sustrato nutricional para éste, con lo que aumenta la vida útil del producto, además de estimular la proliferación de las bacterias nativas específicas presentes en el tracto digestivo. Es importante destacar que los simbióticos aprovechan al máximo la combinación de las ventajas que tienen los probióticos y los prebióticos de forma separada, por lo que incluso podrían considerarse como alimentos funcionales. De este modo, las funciones que desempeñan los simbióticos como moduladores de la microbiota del sistema digestivo se manifiesta en un estado general de salud al disminuir la respuesta inflamatoria y fortaleciendo el sistema inmunológico.

Referencias

- Collins SM, Bercik P. The Relationship Between Intestinal Microbiota and the Central Nervous System in Normal Gastrointestinal Function and Disease. *Gastroenterology* [Internet]. 2009;136(6):2003-14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2009.01.075>.
- García I, M. Núñez, M. Barreto, J. (Marzo 2016). Microbiota, probióticos, prebióticos y simbióticos. 06 junio 2019, de Medigraphic Sitio web: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2016/acm161g.pdf>.
- Graf, J. (2016). Lessons from digestive-tract symbioses between bacteria and invertebrates. *Annual review of microbiology*, 70, 375-393.
- Hdez, A. H., Coronel, C., & Herrera, C. Q. (2015). Microbiota, Probióticos, Prebióticos y Simbióticos. *Pediatría Integral*, 337.
- Hillman, E. T., Lu, H., Yao, T., & Nakatsu, C. H. (2017). Microbial Ecology along the Gastrointestinal Tract. *Microbes and Environments Microbes and Environments*, 32(4), 300-313. <https://doi.org/10.1264/j sme2.me17017>
- Manigandan T., Mangaiyarkarasi SP, Hemaltha R., Hemaltha VT, Murali NP Probióticos, prebióticos y simbióticos: revisión. *Biomed. Pharmacol. J.* 2012; 5 : 295-304. doi: 10.13005 / bpj / 357.
- Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*, 9(9), 1021.
- Peña, A. S. (2007). Flora intestinal, probióticos, prebióticos, simbióticos y alimentos novedosos. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 99 (11), 653-658.
- Wendorff, W. and Haenlein, G. F. (2017). Sheep Milk – Composition and Nutrition. In *Handbook of Milk of Non Bovine Mammals* (eds Y. W. Park, G. F. Haenlein and W. L. Wendorff). doi:10.1002/9781119110316.ch3.2



Beneficios del

Lactobacillus casei Shirota

Bacteria láctica y probiótica capaz de llegar viva a los intestinos



Equilibran la microbiota intestinal

Ayudan a prevenir enfermedades intestinales



Mejoran la digestión

Contribuyen a la reducción de sustancias tóxicas



Promueven el movimiento peristáltico



Exclusivo de la marca
Yakult

Enlaces de Salud Yakult es un medio de comunicación, para profesionales de la salud, interesados en el campo de los probióticos y su papel en la promoción y mantenimiento de la salud humana, que cuenta con la colaboración de reconocidos investigadores. Si usted desea colaborar con un artículo, favor de contactar con difusion@yakult.com.mx

El equipo de Difusión Yakult, tiene artículos científicos disponibles sobre flora intestinal, probióticos, prebióticos y alimentos funcionales.

Para mayor información contactar: Departamento de Comunicación, Distribuidora Yakult Guadalajara S.A. de C.V., Periférico Poniente No.7425, Vallarta Parque industrial, Zapopan, Jal. C.P. 45010, Tel: 3134 5349, E-mail: difusion@yakult.com.mx, Sitio Web: www.yakult.mx, ISBN 04-2015-060316095300-106

Publicación del Departamento de Comunicación de Distribuidora Yakult Guadalajara, Periférico Poniente No. 7425, Fracc. Vallarta Parque Industrial, Zapopan, Jalisco.

Editor: Ana Elisa Bojorge Martínez
Revisión: Humberto Rivera Cedano
Erick Rodríguez Bocanegra
Hugo Enrique González
Diseño: Daniel Cervantes Toscano