

## **Alimentos funcionales. Prebióticos, probióticos y otros. Aplicación actual en pediatría**

JC Vitoria

La nutrición en el último siglo ha ido fundamentalmente dirigida a proveer la cantidad suficiente de alimentos para cubrir los requerimientos de nutrientes en una dieta bien balanceada, proporcionando además al consumidor un sentimiento de satisfacción y bienestar.

Los recientes conocimientos en ciencias biológicas nos han hecho ver, que la dieta también controla y modula diversas funciones en el organismo, y por si misma, puede contribuir a un estado de buena salud, necesario para reducir el riesgo de algunas enfermedades. Esto ha dado origen al concepto de “Alimentos funcionales” y a una nueva disciplina científica “Ciencia de los alimentos funcionales”.

No obstante tenemos que plantearnos muy bien todos estos acontecimientos nutricionales que vamos a vivir. Existe un gran futuro para los alimentos funcionales o al menos así lo espera el mundo que gira alrededor de la nutrición, pero debemos tener mucho cuidado de no caer en la “Comerciógenesis”

En este contexto vamos a exponer los conceptos de Alimento Funcional, Probióticos, Prebiótico y Simbióticos:

**Alimento Funcional:** cualquier alimento modificado o ingrediente alimentario que puede producir un beneficio sobre la salud, además de su tradicional función nutritiva

**Probióticos:** Son un suplemento alimentario microbiano vivo que beneficia al huésped animal con una mejoría del equilibrio microbiano intestinal.

Algunos autores señalan que los probióticos pueden no ser solamente organismos vivos, sino que pueden incluir partículas o porciones de microbios inactivados que tengan efectos positivos. Por lo que recientemente se ha redefinido el concepto de probiótico como: Preparados de células microbianas o componentes de células microbianas con un efecto beneficioso en la salud y el bienestar del huésped.

**Prebióticos:** Sustancias que cuando son ingeridas promueven el crecimiento y establecimiento de los micro-organismos beneficiosos. (P.ej: Inulina, FOS, Galactosacáridos)

**Simbióticos o Eubióticos:** Es la suma de los probióticos y los prebióticos.

Las condiciones generales que debe cumplir un alimento funcional son las siguientes:

Debe producir efectos fisiológicos beneficiosos sobre el estado de salud físico o mental, y/o reducción del riesgo de enfermedad.

Las citadas propiedades sobre la salud deben estar demostradas mediante una sólida y verdadera base científica.

El componente alimentario responsable de sus efectos fisiológicos debe ser caracterizado por sus propiedades físicas y químicas, así como identificado y cuantificado por los métodos analíticos disponibles.

El compuesto citado tendrá que haber sido evaluado en colectivos humanos en relación con su absorción, distribución, metabolismo, excreción y mecanismos de acción.

Debe ser efectivo en todos los miembros de una población o grupo específico de la misma, que tendrá que estar claramente definido, por edad, constitución genética, etc.

Debe mantener las características propias de un alimento, es decir, no puede presentarse en forma de píldoras, cápsulas, comprimidos, polvos, etc., permitiendo integrarse en la dieta normal.

Las cantidades de consumo necesarias para manifestar sus efectos beneficiosos tienen que ser las habituales en un patrón normal de alimentación.

Las características específicas que un alimento debe tener para ser incluido dentro de la categoría de funcional varían ligeramente dependiendo del área geográfica considerada. Mientras que en Japón es imprescindible que los alimentos o sus ingredientes sean de origen natural, no es así en Estados Unidos, donde se incluyen dentro de esta categoría los alimentos de diseño, como por ejemplo los transgénicos, obviamente, no naturales. Por tanto, un alimento funcional, dependiendo del país considerado, puede ser uno de los incluidos a continuación:

Alimento natural.

Alimento procesado, al que se le han adicionado o eliminado ciertos componentes, mediante métodos tecnológicos o biotecnológicos.

Alimento en que la composición de uno o más de sus componentes (nutrientes o no nutrientes) se ha modificado, mediante técnicas de ingeniería genética, con el fin de aumentar sus características funcionales.

Alimento en los que la tecnología o biotecnológicamente se le ha modificado la biodisponibilidad de uno o más de sus componentes.

Cualquier combinación de estas posibilidades.

Por tanto los alimentos funcionales pueden contener probióticos o prebióticos pero en realidad estos podrían presentarse en forma de medicamentos, cápsulas etc....No obstante en Pediatría lo que nos interesa son los alimentos con pro/prebióticos.

Antes de hablar de los alimentos pro/prebióticos creo que es preciso recordar una serie de conceptos de la fisiología del intestino. Es ampliamente conocido que existe una microflora intestinal que vive en simbiosis con el huésped y que repercute de diversas formas sobre la salud del huésped. Es un ecosistema complejo que se estima alberga cerca de 400 especies bacterianas diferentes, con un predominio amplio de las bacterias anaerobias.

Se cree que el nivel de cada especie está regulado de manera muy estrecha por la competencia por los nutrientes y el espacio.

En el estomago se encuentra el controvertido *Helicobacter Pylori*.

En el intestino delgado predominan los lactobacilos\*\* y los cocos gram +

El colon es el órgano metabólicamente más activo del cuerpo humano. Esto se explica por la presencia en su lumen de  $10^{12}$  bacterias por gramo de contenido. Los bacteroides, las bifidobacterias, los clostridium, etc... Constituyen la flora predominante

En este contexto, cada vez somos más conscientes del importante papel que juega el intestino grueso del ser humano, en la nutrición y en la salud del huésped.

El colon humano participa en varias enfermedades y es el lugar preferido para la colonización de muchos patógenos. Además, hay otras enfermedades intestinales crónicas, como las enfermedades inflamatorias del intestino, el cáncer de colon y la colitis pseudomembranosa, en las que se cree que en su etiología interviene la flora bacteriana, aunque esto no haya sido probado definitivamente.

Hoy consideramos a la flora intestinal como un factor clave, que influye en el bienestar de los individuos. Se cree que en condiciones normales de homeostasis, la microflora intestinal desempeña importantes funciones entre las que destacan:

- Barrera de protección frente a la colonización de patógenos.
- Regulación del tránsito intestinal.
- Deconjugación de Ac. biliares y promoción de la circulación enterohepática.
- Degradación y digestión de carbohidratos no digeridos.
- Mejoría de la tolerancia a la lactosa.
- Limitación de la translocación bacteriana y, por tanto, de la diseminación de bacterias a órganos periféricos.

- Producción de vitaminas y factores de crecimiento para las células intestinales del huésped.

- Maduración y estimulación del sistema inmune intestinal.

Por lo tanto, es posible categorizar los componentes de la microflora intestinal en base a su papel potencialmente patógeno o de promoción de la salud.

El “balance” de la composición de esta microflora es muy importante para la salud del huésped.

Los efectos beneficiosos de la microflora entérica son diversos y entre ellos hay que destacar el papel inhibitorio del crecimiento de bacterias patógenas, la estimulación y modulación de las funciones inmunitarias, su contribución a la digestión y/o absorción de algunos nutrientes así como la síntesis de vitaminas.

En contraposición a esto algunas bacterias pueden a través de sus sistemas enzimáticos producir carcinógenos y otras sustancias tóxicas y por supuesto algunas son patógenas y otras tienen la posibilidad de comportarse como tales.

La estabilidad del ecosistema del intestino depende de la cooperación entre las bacterias y la disponibilidad por parte del huésped de una fuente de nutrientes que sea constante en composición y cantidad. La microflora autóctona puede ser modulada por la diferente composición de los nutrientes que ingiere el huésped.

En el recién nacido y en el lactante, la administración de antibióticos trastorna profundamente el equilibrio de la flora intestinal, y puede predisponer a episodios de enfermedades infecciosas y a diarrea. Desde hace muchos años se viene intentando la administración de preparados bacterianos, que restablezcan este equilibrio. Metchnikoff a principios del s XX (1908), trabajando en el Instituto Pasteur de Paris, postulaba que el uso de leches fermentadas producían efectos beneficiosos al huésped porque sus microorganismos antagonizaban con las bacterias perniciosas del colon.

Por razones obvias, en la actualidad hay un considerable interés por el aumento del número y actividad de la flora del intestino grueso, que promueve la salud en detrimento de las especies con más potencial para causar daños. Se han establecido diferentes estrategias para modificar la flora intestinal humana que van desde la inclusión en los alimentos de bacterias consideradas probióticas y de carbohidratos no digeribles considerados prebióticos. En ocasiones, la supervivencia del probiótico puede ser cuestionable, y en esos casos la administración asociada de prebióticos que refuerzan la microflora indígena, puede ser beneficiosa. Esta asociación es conocida como simbióticos.

Los criterios para considerar un probiótico son que la cepa bacteriana utilizada tenga las siguientes características:

- Ser de “origen humano”, tienen capacidad para adherirse y colonizar el intestino y son estables en los jugos gástricos y biliares por lo que permanecen viables.

- Ejercen su efecto beneficioso mediante la producción de sustancias antimicrobianas y su antagonismo con gérmenes y virus patógenos.

- No producen efectos indeseables.

- Buen desarrollo in vitro

- Han de administrarse en cantidades suficientes.

El objetivo es obtener una buena colonización permanente y todo ello requiere una cuidadosa selección.

El problema fundamental con el que se encuentra la industria es qué cepa utilizar en sus productos y esto se debe a que en un mismo género y aún dentro de la misma especie no todas las cepas son equivalentes en cuanto a sus propiedades probióticas.

En realidad las propiedades probióticas son privativas de una minoría de cepas y son pocos los productos que pueden reivindicar, con soporte científico, su contenido en

cepas probióticas que muestren una ventaja competitiva en el ecosistema intestinal humano.

Múltiples microorganismos han sido utilizados en la edad pediátrica con fines terapéuticos, en diversas dosis, combinaciones y estudios:

Lactobacillus rhamnosus GG

Lactobacillus acidophilus (La1)

Bifidobacterium bifidum (B. Lactis BL)

Bifidobacterium longum

Lactobacillus plantarum 299V

Enterococcus faecium SF68

Saccharomyces boulardii

Streptococcus thermophilus\*

Lactobacillus bulgaricus\*

El Streptococcus thermophilus y el Lactobacillus bulgaricus, responsables del yogurt, son bacterias potencialmente probióticas pero con dificultades de colonización por lo que algunos autores creen que no se las puede considerar como tales.

De ellos los más relevantes son los Lactobacilos y las Bifidobacterias, con los que ya se han comercializado productos para su utilización en niños. Los lactobacilos son una población dominante o subdominante en el intestino delgado, en tanto que las Bifidobacterias lo son en el colon.

La utilidad de las bifidobacterias ha sido probada en la bibliografía en numerosos trabajos. Se ha visto que las mismas ejercen un efecto inmunomodulador produciendo aumentos de la fagocitosis, incrementos de la IgA antirotavirus, inducen el interferón gamma y alfa en los linfocitos y macrófagos parietales respectivamente; estimulan la producción de interferón, gamma e interleukina II por la población linfocítica del intestino.

Las bacterias que tenemos en el tubo digestivo poseen sistemas enzimáticos responsables de la producción de carcinógenos. Las bifidobacterias pueden suprimir la actividad de enzimas tales como la beta glucosidasa, la beta glucuronidasa, la nitroreductasa y la azoreductasa, por mecanismos tan simples como la reducción del pH clónico. No obstante, existen pocas investigaciones a este respecto y se debe insistir sobre el tema antes de recomendar los probióticos para la prevención del cáncer.

El colesterol intestinal está compuesto por el colesterol proveniente de la bilis, el que proviene de las células intestinales descamadas (endógeno) y el nutricional (exógeno). Este colesterol en el intestino puede ser reabsorbido o sufrir diversas conversiones por parte de la flora bacteriana hasta convertirse en coprostanol que es excretado por las heces. Las bifidobacterias pueden participar en este mecanismo ayudando a la reducción de la concentración sérica de esta grasa.

También se ha visto que las bifidobacterias son capaces de sintetizar vitaminas del grupo B, inhibir el crecimiento de gérmenes potencialmente patógenos y también favorecer la normalización de la flora intestinal después de la administración de tratamientos antibióticos.

Los probióticos actúan de diversas maneras:

**Producción de sustancias que inhiben el crecimiento bacteriano:** por ejemplo el Lactobacillus GG produce compuestos como el peróxido de hidrógeno o el piroglutamato, que inhiben el crecimiento de bacterias gram positivas y gram negativas. Algunos otros Lactobacillus también pueden producir sustancias similares. Habitualmente se producen ácidos grasos de cadena corta lo que disminuye el pH del colon, lo cual favorece el crecimiento de microorganismo con menor patogenicidad. (muchos de estos datos han sido obtenidos en estudios in vitro, y su confirmación in vivo puede ser muy difícil).

**Inhibición competitiva de la adhesión bacteriana:** uno de los determinantes que establece la eficacia de un probiótico es su capacidad de unión al epitelio intestinal, que inhibiría de manera competitiva la adhesión de bacterias patógenas. Por ejemplo el L. GG y el L. Plantarum 299V inhiben competitivamente la adhesión del E. Coli a las células epiteliales colónicas HT 29. Estas cadenas de lactobacillus se adhieren a glicoproteínas de membrana que contienen manosa, lo que también ha sido demostrado previamente para enterobacterias patógenas, como el E. Coli, enterobacter, salmonella, shigella y vibrio colera. El sacromices boulardii inhibe la adhesión de la entamoeba histolytica respecto a eritrocitos in vivo.

**Consumo competitivo de nutrientes:** los probióticos pueden competir por los nutrientes que de otra forma serían consumidos por los organismos patógenos. Se ha visto que el consumo de monosacáridos por un probiótico puede reducir el crecimiento del clostridium difficile, el cual depende de este monosacárido para su crecimiento

**Modifican los receptores de toxinas a través de mecanismos enzimáticos:** con se ha visto con el S. boulardii y su efecto sobre el receptor de la toxina A del C. difficile en el ileon del conejo. Se han postulado efectos similares para el receptor de la toxina del cólera.

**Estimulación de la respuesta inmune:** esta se produce a través de la habilidad de adherirse a las células epiteliales de los probióticos. El L. GG estimula la producción de anticuerpos contra el rotavirus. El sacromices boulardii activa el complemento y el sistema retículo endotelial. Las bifidobacterias y el lactobacillus (cepa La 1) aumentan la capacidad fagocítica de los leucocitos de la sangre periférica de voluntarios sanos. Asimismo, estimula la respuesta humoral específica tal como se demuestra durante la administración de la vacuna antitífica oral con salmonella typhi (Ty 21a, que es una cepa atenuada).

Los probióticos en general han mostrado su utilidad en diversas situaciones en numerosos trabajos publicados en la literatura:

**Diarrea asociada a antibióticos.** La administración de antibióticos altera la flora intestinal, permitiendo un sobrecrecimiento de especies productoras de toxinas e inhabilitando los mecanismos habituales de degradación de carbohidratos no absorbibles o digeribles, lo que provoca una diarrea osmótica.

El grupo de Vanderhoof ha demostrado recientemente que mediante la administración de lactobacillus GG, se previene la diarrea asociada al uso de antibióticos. Un grupo de 188 niños (6 meses-10 años) que recibía tratamiento antibiótico por procesos respiratorios, cutáneos y urinarios, fue randomizado a recibir LGG (93) o placebo (98); en el duodécimo día de seguimiento se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas respecto al número de deposiciones, consistencia de las mismas y dolor abdominal.

Como tratamiento de la misma, ya en 1928 Zoppi y colaboradores habían publicado el uso experimental en niños de probióticos, utilizando una preparación oral de Bifidobacterium bifidum para restaurar el equilibrio del ecosistema intestinal, afectado por los antibióticos en lo que se denominó *disbiosis*. Es decir, el sobrecrecimiento de organismos no sensibles como Clostridium y Bacteroides y la disminución de otros sensibles.

No obstante, no todos los probióticos son eficaces en el tratamiento de la diarrea asociada a antibióticos. El L. acidophilus y el L. bulgaricus tomados en forma de lactinex (fármaco), fallaron en reducir la incidencia de diarrea asociada a antibióticos en un estudio. La misma combinación también se mostró inefectiva en reducir la diarrea por E. Coli enterotoxigénico y en la diarrea del viajero.

**Colitis recidivante por Clostridium difficile.** Aproximadamente un tercio de los casos de diarrea asociada a antibióticos está producida por el Clostridium difficile. La terapia standard consiste en un tratamiento de 10 días de duración con metronidazol o vancomicina. Las recaídas son muy frecuentes tras la terapéutica. Diversos trabajos utilizando L. GG reducen significativamente las recaídas después de la terapia. El Sacaromices boularde también se ha mostrado efectivo en este problema.

**Tratamiento y prevención de la diarrea infecciosa.** Existen numerosos trabajos que demuestran la efectividad de distintos probióticos en este aspecto. El Sacaromices boulardi ha sido utilizado en el tratamiento de diarrea infecciosa asociada a SIDA, y ha mostrado también su eficacia en cólera y en infección con E. Coli patógeno.

Isolauri ha demostrado la efectividad del L.GG en la diarrea de niños hospitalizados. Otros autores, con este mismo lactobacilo, han mostrado reducción en la duración de la diarrea producida por Rotavirus.

Saavedra ha demostrado la eficacia de las bifidobacterias asociadas al S. thermophilus en la prevención de la diarrea de niños hospitalizados.

**Diarrea del viajero.** Existen numerosos estudios dirigidos a demostrar el papel de los probióticos en la prevención de la diarrea del viajero. En muchos de ellos, el L. GG ha disminuido significativamente dicha diarrea. El Sacaromices boulardi también ha demostrado una modesta pero significativa reducción en la incidencia de esta diarrea.

**Respuesta inmunitaria a la vacuna por Rotavirus.** Se han realizado numerosos estudios para demostrar el efecto de los probióticos en la estimulación del sistema inmune. El grupo trabajo que dirige la Dra. Isolauri ha demostrado que el L.GG aumenta la presencia de células secretoras de IgM tras la administración de la vacuna por Rotavirus. Esto no producía cambios en la IgM sérica, pero sí se produjo mejoría en la IgA sérica. Asimismo, también han demostrado que el L.GG aumenta la respuesta IgA a Rotavirus.

**Alergia intestinal.** Los probióticos parecen tener algún efecto mejorando la alergia intestinal. Pueden reducir la translocación de proteínas extrañas por el cierre de la barrera mucosa o induciendo tolerancia. El grupo de Isolauri también ha demostrado que la adición de L.GG a una fórmula de suero de leche hidrolizado tuvo como resultado una mejoría del score de alergia en el grupo tratado cuando se comparaba con el placebo. El factor de necrosis tumoral alfa fecal, el cual está asociado con la inflamación intestinal producida por la alergia, también desciende después de la administración del L.GG.

**Vaginitis.** La vaginitis crónica, especialmente la causada por Candida, puede ser tratada con probióticos. El L.GG se ha mostrado eficaz en prevenir las recurrencias cuando se administra directamente. Ya que la contaminación vaginal se produce por la flora fecal, la administración de probióticos orales puede ser una aproximación terapéutica razonable en pacientes con vaginitis recurrente. Esto ha sido demostrado por Hilton con cepas de L. acidophilus. Asimismo, se ha podido comprobar que la administración de supositorios vaginales de lactobacillus son eficaces en reducir la incidencia de infecciones recurrentes.

**Síndrome del intestino irritable.** Este es uno de los cuadros más interesantes para el uso potencial de probióticos. Un estudio llevado a cabo en adultos en Polonia usando el L. plantarum 299V, ha demostrado una reducción en los síntomas de dolor abdominal y estreñimiento en comparación con los de los grupos placebo. También se ha mostrado útil en un pequeño estudio realizado en niños con dolor abdominal recurrente. Es difícil especular sobre la causa de la efectividad de este tratamiento. Se conoce que el L. plantarum 299V sintetiza óxido nítrico por al menos 3 vías de síntesis, y éste es un importante mediador de la motilidad intestinal. También este lactobacilo puede

desplazar la unión de otros microorganismos a la mucosa intestinal, los cuales pueden tener un efecto modulador sobre la motilidad intestinal.

La utilidad potencial de los probióticos es muy amplia, aunque sus efectos en muchas ocasiones son pequeños pero significativos. También se ha tratado de utilizar probióticos en la intolerancia a la lactosa. El yogur reduce los síntomas de intolerancia a la lactosa cuando se comparan ingestas similares de lactosa en forma de leche. Esto está relacionado con que la ingesta del *L. vulgaricus* y *S. thermophilus* liberan lactasa cuando son destruidos en el intestino al no ser capaces de resistir la acidez gástrica ni las sales biliares, lo que ayuda a la digestión de ésta. Sin embargo, no se ha podido demostrar su capacidad de adhesión a la mucosa ya que su supervivencia en el intestino es muy baja. Ya hemos explicado las razones por las cuales los probióticos pueden reducir el colesterol o mejorar el dolor abdominal o prevenir el cáncer, pero aún hay usos un tanto exóticos sobre los cuales me gustaría llamarles la atención.

Uno es el potencial papel que pueden tener en el soporte nutricional para la prevención y el tratamiento del fallo multiorgánico, y su papel en la disminución de las endotoxinas y prevención de la sepsis. .

Existen experiencias exitosas con el uso de fórmulas conteniendo el *L. Plantarium 299V* en caso de fallo multiorgánico en adultos. En los pacientes en las unidades de Cuidados Intensivos, las bacterias probióticas del colon pueden estar ausentes debidas a la propia enfermedad o a los tratamientos antibióticos, por lo que deberían ser suplidas por la nutrición.

Recientemente se ha publicado un trabajo donde la administración de un probiótico producía unos descensos de los niveles de endotoxinas en suero de niños sometidos a cirugía abdominal.

Por otro lado no podemos olvidar que los probióticos son microorganismos vivos y como tales podrían tener unos efectos colaterales deletéreos. El empleo de lactobacilus y bifidobacterias no ocasiona preocupación ya que normalmente estos gérmenes residen en el tracto gastrointestinal de la población sana y no hay datos publicados sobre su falta de seguridad. Su administración, incluso a niños pretérmino, no ha mostrado ningún efecto negativo, aunque consideramos que su uso en estos niños puede representar un riesgo.

No obstante, se impone una cuidadosa selección de las cepas bacterianas que se vayan a utilizar, con el objetivo de evitar posibles efectos colaterales, que se podrían centrar sobre los siguientes aspectos:

**Actividades metabólicas perjudiciales.** Los estudios realizados en niños pretérmino desestiman la posibilidad de producción de acidosis por parte del *L.GG*, ya que éste no es capaz de fermentar la lactosa a D-lactato, el cual podría producir acidosis metabólica aguda y encefalopatía en pacientes con malabsorción de este carbohidrato. El *L.GG* sólo fermenta a L-lactato y escasamente acético. Sí puede producir fermentación a D-lactato el *S. thermophilus*, por lo que existen limitaciones al uso del yogur en lactantes menores de 3 meses.

**Infecciones sistémicas.** Aunque se han considerado por definición no patógenos para el ser humano, se han comunicado varios casos de fungemia provocados por la administración de *Sacromices boulardi*. Esto se considera una excepción al problema y se atribuye lo sucedido a un incremento de la permeabilidad de una barrera mucosa alterada, y a un exceso de las dosis recomendadas. Esto debe alertar de ser prudentes con el uso de este probiótico junto con la decontaminación intestinal, así como la necesidad de ajustarse a una dosis. También se ha descrito un caso de endocarditis y lactobacilemia por *L. plantarum*, pero éstas fueron bacterias indígenas y no introducidas por probióticos.

**Efectos desfavorables sobre la inmunomodulación y transferencia de genes.** Se debe tener prudencia con el empleo de cepas no tradicionales en las cuales pueda existir una potencial transferencia de genes, y de esta forma se transmitan algunos resistentes a los antibióticos.

Finalmente, es muy importante recordar que los productos conteniendo probióticos deben mantener los organismos vivos hasta el momento de su utilización. Una revisión reciente de varios probióticos que se pueden adquirir en el comercio, demostró que pocos contenían el número o tipo de organismos vivos que figuraba en la etiqueta, por lo tanto cuando se utilicen éstos para fines médicos sólo podremos recomendar los de compañías de indudable reputación.

Los prebióticos, como ya hemos adelantado, ayudan a establecer un flora indígena apropiada que mejora las funciones de defensa inmunológica del intestino del huésped así como otras funciones.

Se ha visto el efecto bifidogénico de algunos carbohidratos de la dieta cuando son añadidos “in vitro” a los cultivos anaeróbicos de bacterias fecales. Los oligosacáridos que contienen maltosa, soja y xilosa son bifidogénicos. (Estos resultados no deben tomarse como indicativos de su efecto a nivel del colon ya que muchos de ellos son degradados en el intestino antes de llegar al colon. Por ej. la Palatinosa tiene un gran efecto bifidogénico, pero se degrada a su paso por el intestino, por lo que no se puede considerar como prebiótico).

Los distintos carbohidratos presentan distinta habilidad para favorecer el crecimiento de diferentes cepas bacterianas. Es evidente la mayor habilidad de las bifidobacterias para crecer con los oligosacáridos que contienen fructosa en comparación con otros carbohidratos. En contraste otros azúcares explorados tienden a tener un efecto más general sobre el crecimiento bacteriano de varios géneros.

En un ensayo realizado en 8 voluntarios a lo largo de 45 días se les administró: durante los primeros 15 días una dieta controlada que contenía 5 gr de sacarosa, los otros 15 días se sustituyó esta por oligofructosa y otros 15 días posteriores otra vez con sacarosa. En este estudio se puso de manifiesto el efecto bifidogénico de los fructooligosacáridos.

El remplazamiento de la sacarosa por los fructooligosacáridos produce un gran incremento en las bifidobacterias, con disminución de bacteroides, fusobacterias y clostridium. Un ensayo similar con **Inulina** arrojó los mismos resultados

Las intervenciones dietéticas que promueven las bifidobacterias y los lactobacilos y reducen los E. Coli y Clostridium son consideradas como beneficiosas. En varios estudios se ha demostrado que esto puede conseguirse suplementando la dieta con FRUTOOLIGOSACARIDOS (FOS) y otras formas de oligosacáridos.

Como conclusión podríamos decir que los efectos terapéuticos con probióticos recogidos en la literatura son en general modestos, e incluyen una disminución tanto en la duración como en la gravedad de las diarreas. Sin embargo la mayoría de estos efectos se llevan a cabo en poblaciones de niños relativamente sanos, por lo que debe esperarse que los efectos positivos se magnifiquen en otros grupos de riesgo (malabsorción, malnutridos, etc...).

Los agentes probióticos están asociados con potenciales efectos tanto terapéuticos como profilácticos. No todos los agentes presentan la misma eficacia.

Así mismo el mejor conocimiento de oligosacáridos específicos y su papel prebiótico puede ser muy interesante de cara a su uso racional y su adición a los alimentos tanto a las formulas infantiles como a otros preparados.