

Boletín Temático

No.19/2021



Contenido

LOS FRUCTOOLIGOSACÁRIDOS Y LAS BEBIDAS PREBIÓTICAS



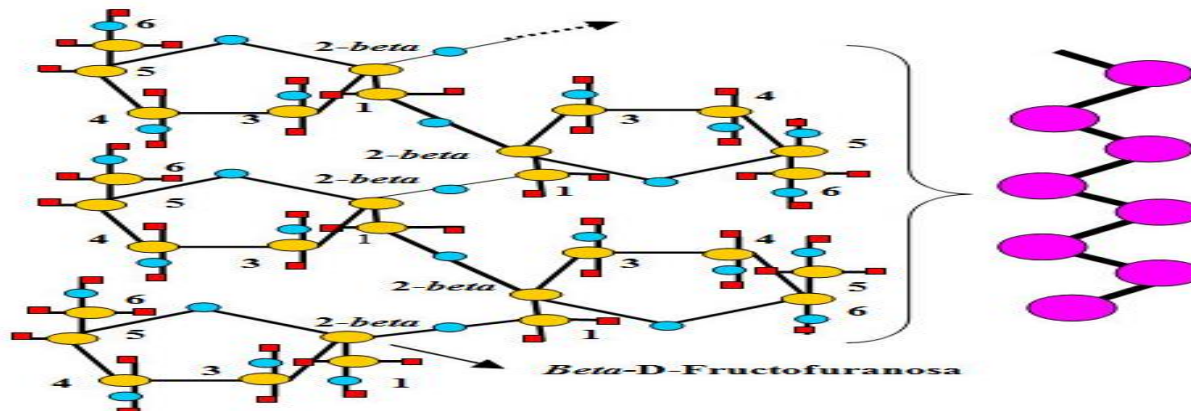
Los carbohidratos, hidratos de carbono o glúcidos son moléculas altamente energéticas y fundamentales para el desarrollo de la vida, están compuestos fundamentalmente por átomos de carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Dentro de los carbohidratos están los simples (contienen solo uno o dos tipos de azúcares), los complejos (contienen más de dos tipos de azúcares), los almidones (carbohidratos complejos con alto contenido de glucosa) y la fibra (carbohidratos no digeribles que poseen mezclas de carbohidratos complejos)

Los carbohidratos no digeribles (oligosacáridos y polisacáridos) son los candidatos más importantes para ser considerados como prebióticos.

Un fructooligosacárido es un oligosacárido lineal formado por monómeros de fructosa, unidos por enlaces β y pueden contener una molécula de glucosa. También aparecen en la literatura como **Oligofructosas**, **oligofructanos** y de forma abreviada como **FOS**, tienen una capacidad

edulcorante que para un mismo peso varía entre el 30 y el 50 por ciento de la potencia edulcorante del azúcar común en los preparados de jarabes comerciales.

Estructura química de un fructooligosacárido



El enlace entre el grupo cetona del C2 en posición *beta* de una fructosa y el grupo alcohol del C1 correspondiente a la siguiente fructosa. Es un enlace glucosídico (2beta-1). Estos enlaces no pueden ser hidrolizados por las amilasas intestinales humanas.

Al no poder ser hidrolizado este enlace glucosídico por las amilasas intestinales humanas, los fructooligosacáridos pasan intactos al colon donde son metabolizados por los probióticos; microorganismos vivos (como bacterias y levaduras) que al consumirlos proporcionan beneficios para la salud.

A diferencia de los probióticos, la mayoría de los prebióticos se utilizan como ingredientes de alimentos en cereales y sus productos como galletas, también en chocolates, cremas de untar, productos lácteos y diferentes bebidas. (1) (2)(3) (4)



Probióticos, microorganismos vivos que refuerzan nuestra salud

Desde 1998 se comenzaron a proteger mediante solicitud de patentes los productos con prebióticos y probióticos a la vez (simbióticos) o solamente prebióticos para estimular el crecimiento de las bacterias beneficiosas del colon y/o modulación de la flora intestinal con diversas aplicaciones tales como: prevenir el cáncer de colon, contra la bronquitis, como alimento infantil, incremento de la resistencia de la flora intestinal a la colonización por bacterias

indeseables, mejoramiento de la inmunidad, para la prevención y/o tratamiento de enfermedades gastrointestinales y otros fines como el tratamiento y prevención del síndrome hiperglicémico y mejoramiento de la intolerancia a la lactosa. (5)

El Instituto Cubano de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) trabajó mediante dos proyectos Ramales primero en la Obtención de mezclas de oligosacáridos de interés como edulcorantes prebióticos a partir de la caña de azúcar y posteriormente en la tecnología de producción de fructooligosacáridos (FOS) desarrollada a escala piloto, con el proyecto se buscó definir los aspectos tecnológicos y el equipamiento necesario para que la Planta de producción de sorbitol del CAI Ignacio Agramonte también pudiera ser una planta productora de Fructooligosacáridos.

Durante su ejecución se tomó como base la experiencia y los conocimientos adquiridos durante culminación exitosa del proyecto “Desarrollo de la producción de fructooligosacáridos en la planta piloto”. Se obtuvo como producto final el sirope FOS de 95% y 75% de sólidos y FOS de igual pureza, pero en polvo. (6)(7)

Ramos-Suárez, Eduardo Lorenzo ,Susana Ravelo-Bravo.(2014) del Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. ICIDCA investigan sobre la caña de azúcar como fuente de lactosacarosa. Se exponen los últimos resultados que se han obtenido durante los estudios de un grupo de variedades de caña de azúcar, que luego del corte son capaces de transformar los azúcares que están presentes en sus jugos, en una mezcla de oligosacáridos con propiedades prebióticas.(8)

Rosendo Pérez Cruz, Enrique, Duniesky Martínez García,Alina Sobrino Legón del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) de Santi Spíritus.Cuba obtienen un sirope con fructooligosacáridos (FOS), de alta pureza, los que son muy demandados en las industrias farmacéuticas y de alimentos funcionales logrando una producción sostenible a partir de la sacarosa usando la enzima fructosiltransferasa recombinant.(9)

El Instituto de Investigaciones de Ciencia y Tecnología de Alimentos de Cuba (IIIA) y otras Instituciones cubanas han empleado fructooligosacaridos en diferentes productos lácteos fermentados investigando el comportamiento del bifidobaterium bifidus y diferentes cepas de lactobacillus incluyendo su viabilidad por la importancia que esta característica tiene para los efectos saludables que se esperan de los probióticos. Se caracterizaron estos productos desde el

punto de vista de sus cualidades organolépticas obteniéndose muy buenos resultados y aceptación en la evaluaciones. realizadas 10)(11)(12).

Battistini, C.;Gullón, B.;Ichimura, E. S.;Gomes, A. M. P.;Ribeiro, E. P.;Kunigk, L.;Moreira, J. U. V.;Jurkiewicz, C. (2018). De las Universidades de Brasil (Escuela de Ingeniería de alimentos, Universidad de Campinas) y Universidad Católica, Escuela Superior de Biotecnología, Portugal Desarrollaron y caracterizaron una bebida simbiótica de leche de soya fermentada con microorganismos probióticos (Lactobacillus acidophilus La-5, Bifidobacterium animalis Bb-12) en co-cultivo con Streptococcus thermophilus).Se evaluó el efecto de los prebióticos(fructooligosacáridos e inulina) durante el tiempo de fermentación y la viabilidad de los microorganismos probióticos durante 28 días de almacenamiento a 5 °C . Se demostró que es un producto muy prometedor como vehículo para las bacterias probióticas y para el empleo de oligosacáridos no digeribles en bajas proporciones. La fermentación redujo el contenido de estaquiosa y rafinosa, estos azúcares suelen estar presentes en la leche de soya y causan flatulencia.(13)

Bernal-Castro, C. A.; Díaz-Moreno, C. (2019). De la Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA). Investigaron sobre la inclusión de prebióticos en la viabilidad de Lactobacillus casei comercial en bebidas de frutas tropicales. La viabilidad de los probióticos en el desarrollo de bebidas de fruta tropicales funcionales es un desafío tecnológico que se valora mediante la adición de prebióticos, debido a la interacción o sinergismo entre ambos, los prebióticos y los probióticos. Este estudio evaluó la viabilidad de un probiótico comercial (el Lactobacillus casei) en una bebida de frutas rojas mezcladas (FRM); 20% fresa, 10% moras y 5% de papaya), enriquecida por separado con tres prebióticos: la inulina(IN), fructooligosacáridos(FOS) y galactooligosacáridos, se agregó a 1 y 5%. La preferencia del consumidor para las bebidas también fue examinada. Se investigó la adaptación y viabilidad de las cepas probióticas en presencia de los diferentes prebióticos. Los resultados indicaron que la fortificación con 1% de IN podría tener un posible efecto proteccionista en la estabilidad del Lactobacillus casei en la bebida de frutas estudiada, resaltando el uso de frutas tropicales como los portadores potenciales de probióticos. En cuanto al resultado de la evaluación sensorial no hubo diferencias significativas en las preferencias. (14)

Catenza, K. F.;Donkor, K. K. (2021). Del Departamento de Ciencias físicas (química), Universidad", Thompson Rivers University, 805 TRU Way, Kamloops, BC V2C 0C8, Canada. Electronic address: kdonkor@tru.ca.

Elaboran una reseña sobre los enfoques recientes para el análisis cuantitativo de oligosacáridos funcionales empleados en la industria alimentaria: se resume que los oligosacáridos funcionales(OF) son un grupo diverso de carbohidratos que confieren varios beneficios para la salud que provienen de su actividad prebiótica. Los oligosacáridos, fructooligosacáridos y galactooligosacáridos tienen un amplio rango de aplicaciones como ingrediente alimentario por su actividad prebiótica, similar a los oligosacáridos de la leche humana en formulas infantiles, como sustitutos de azúcar y grasa en productos lácteos y horneados. A pesar de que el consumo de estos ingredientes está asociado con varios efectos saludables positivos, un consumo alto puede causar molestias intestinales. Es por esto esencial desarrollar técnicas fiables y rápidas para cuantificar los oligosacáridos para el control de calidad y valoración apropiada de su funcionalidad en alimentos.

La reseña enfoca las técnicas analíticas recientes para la cuantificación de oligosacáridos en diferentes matrices de alimentos incluyendo bebidas. (15)

Glosario de términos

Prebióticos

Los prebióticos son ingredientes alimentarios no digeribles (oligosacáridos) que llegan al colon y sirven de sustrato a los microorganismos, originando energía, metabolitos y micronutrientes utilizados por el hospedador y estimulando el crecimiento selectivo de determinadas especies beneficiosas (principalmente, bifidobacterias y lactobacilos) de la microbiota intestinal (2)

Los prebióticos son ingredientes alimentarios constituidos por carbohidratos no digeribles (oligo y polisacáridos) que participan en la estimulación de la microbiota intestinal, en especial en el colon y producen un estado de fermentación sobre la población bacteriana de *Lactobacillus* y *Bifidum*, las cuales fomentan la producción de ácidos grasos de cadena corta, entre cuyos efectos más destacados sobresalen la disminución del pH del intestino y control sobre nichos ecológicos de comunidades bacterianas que pueden resultar dañinas. Otros efectos son la disminución del tiempo de tránsito intestinal, de lo cual resulta aumento de volumen del bolo fecal y de la frecuencia de las deposiciones(16)

(2)

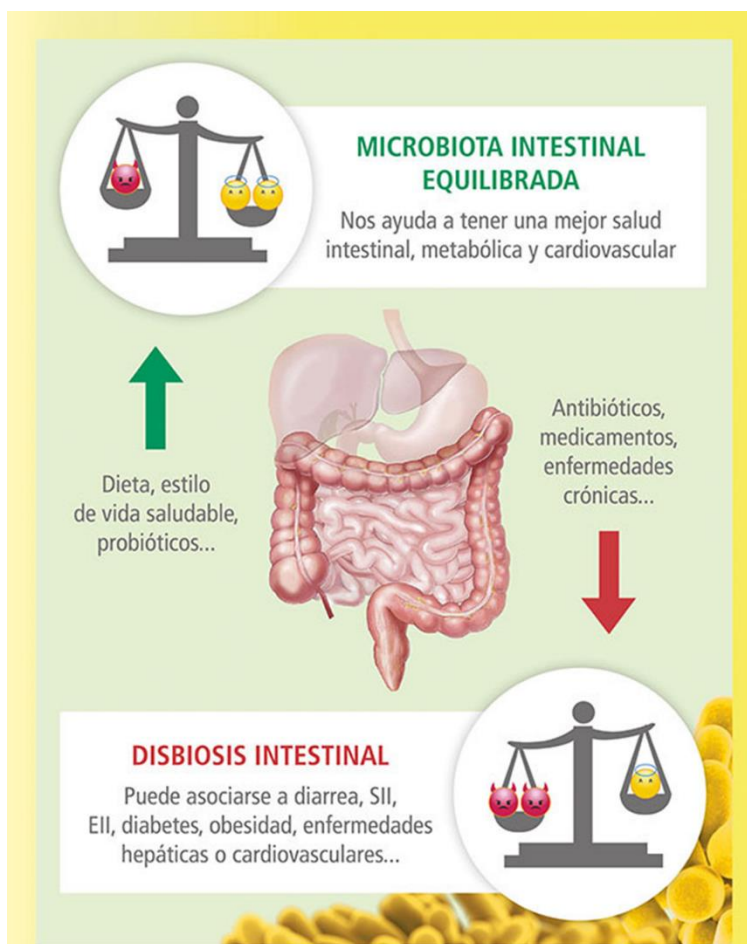
Alimento funcional

Los alimentos funcionales son aquellos que contienen componentes biológicamente activos que ejercen efectos beneficiosos y nutricionales básicos en una o varias funciones del organismo y que se traducen en una mejora de la salud o en una disminución del riesgo de sufrir enfermedades (17)

Simbióticos

Productos que contienen a la vez prebióticos y probióticos cuyo objetivo es restaurar y/o mantener la buena salud de la microbiota intestinal.(18)

Balance del ecosistema intestinal



En un organismo sano, la flora intestinal (o microbiota) está compuesta por unos 100 billones de gérmenes que viven en perfecta armonía para formar un ecosistema estable. Este equilibrio puede romperse bajo el efecto de determinados medicamentos, (especialmente antibióticos), infecciones o enfermedades. Esta disbiosis a su vez está implicada en diversas patologías.

El tratamiento de la disbiosis puede consistir en la administración de probióticos y de prebióticos con propiedades complementarias. Biocodex. Microbiota Institute. <http://www.biocodex.microbiota Institute>.

Bibliografía

1. Sara-de-Jesús (Farmacéutico con especialización en Microbiología Aplicada). "Carbohidratos". En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/carbohidratos/> Consultado: 31 de agosto de 2021, 1:57 pm.
2. N. Corzo, J. L. Alonso, F. Azpiroz, M. A. Calvo, M. Cirici, R. Leis, F. Lombó, I. Mateos-Aparicio⁸, F. J. Plou, P. Ruas-Madiedo¹⁰, P. Rúperez¹¹, A. Redondo-Cuenca¹², M. L. Sanz¹³ y A. Clemente (2015). Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutr Hosp*. 2015;31(Supl. 1):99-118 ISSN 0212-1611 • CODEN NUHOEQ S.V.R. 318. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25659062/>
3. (NIH) National Institutes of Health Office of Dietary Supplements. [Ods.od.nih.gov](https://ods.od.nih.gov). Disponible en: <https://ods.od.nih.gov>.
4. David Pradera (2016). **Naturaleza, tipos y propiedades nutricionales de los Hidratos de Carbono**. Disponible en: <http://delnutrientealadieta.com/>
5. García Gazquez, Mayra Herminia. Tendencias de las sustancias prebióticas. Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Alimentos. CICTA 12, 13 AL 17 de mayo de 2013.
6. ICIDCA. Oligosacáridos como edulcorantes prebióticos. mht
7. ICIDCA. Introducción a la tecnología de FOS. mht
8. Ramos-Suárez, Eduardo Lorenzo, Susana Ravelo-Bravo. (2014): la caña de azúcar como fuente de lactosacarosa. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. (ICIDCA) sobre los derivados de la caña de azúcar. 2014, vol. 48, no. 2 (mayo-agosto), pp. 60 – 62. Vía Blanca 804 y Carretera Central, San Miguel del Padrón, La Habana, Cuba: email:lorenzoe27@yahoo.com.
9. Rosendo Pérez Cruz, Enrique, Duniesky Martínez García, Alina Sobrino Legón. (2016) *Producción sostenible de fructooligosacáridos a partir de la sacarosa usando la enzima fructosiltransferasa recombinante*. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de Sancti Spiritus, Cuba. enrique.perez@cigb.edu.cu. *Margenes*. Vol. 4 Núm. 1 (2016): Enero-Marzo
10. Rodríguez O, Cortada A, Rodríguez JA, Santos B. (2012). *Fructooligosacáridos y probióticos en leches fermentadas una alternativa nutricional y saludable*. *Cienc Tecnol Alim* 2012; 22(3):53-9. 2.
11. Rodríguez O, Rodríguez JA, Pérez E, Santos B, Cortada A, Trujillo L, Padrón I, Nuñez de Villavicencio M. (2013). *Evaluación de una fermentación láctica en presencia de un sirope prebiótico*. *Cienc Tecnol Alim* 2013; 23(1):14-9.
12. Oxalis Rodríguez-Martínez, Miriam Rosales-Sánchez, Margarita Sánchez-Gallardo, Hillary Cuellar Matos, Enrique R. Pérez-Cruz y Carmen Menéndez. (2021). Estudio del comportamiento de cultivos lácticos probióticos en presencia de prebióticos (2021) *Ciencia y Tecnología de Alimentos* Vol. 31, No. 1, 2021. Enero/abril
13. Battistini, C.; Gullón, B.; Ichimura, E. S.; Gomes, A. M. P.; Ribeiro, E. P.; Kunigk, L.; Moreira, J. U. V.; Jurkiewicz, C. (2018). Development and characterization of an innovative synbiotic fermented beverage based on vegetable soybean. *Brazilian journal of microbiology* 49

- (2018) 303–309. Disponible en: [http://www.bjmicrobiol.com.br](http://www.bjmicrobiol.com.br;);
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).
14. Bernal-Castro, C. A.; Díaz-Moreno, C. (2019). Inclusion of prebiotics on the viability of a commercial *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus* culture in a tropical fruit beverage. *Food Res Int.* 2019 Feb;116:932-941. doi: 10.1016/j.foodres.2018.09.030. Epub 2018 Sep 11.
 15. Catenza, K. F.; Donkor, K. K. (2021). Recent approaches for the quantitative analysis of functional oligosaccharides used in the food industry: A review. *Food Chem.* 2021 Sep 1;355:129416. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.129416. Epub 2021 Mar 13. Department of Physical
 16. Castañeda Guillot, Carlos. (2018). Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES), Ambato, Ecuador (Actualización en prebióticos. *Rev Cubana Pediatr* vol.90 no.4 Ciudad de la Habana set.-dic. 2018. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>.
 17. Fuentes-Berrio, Lorenzo , Diofanor Acevedo-Correa, Victor Manuel Gelvez- Ordoñez (2015). Alimentos funcionales: impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad colombiana. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* Vol 13 No. 2 (140-149) Julio - Diciembre 2015. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v13n2/v13n2a16.pdf>
 18. Simbióticos. *biocodexmicrobiotainstitute* Disponible en: <https://www.biocodexmicrobiotainstitute.com/es/simbioticos>

Confeccionado por:

Centro de Documentación IIIA

mayra@iiaa.edu.cu

yenny@iiaa.edu.cu