



# alimenta

División Alimentos de megafarma® s.a. de c.v.



FIBRA SOLUBLE BENEOTM - INULINA, OLIGOFRUCTOSAS Y SYNERGY - 1®

ALMIDONES Y FECULAS MODIFICADAS DE ARROZ

PROBIÓTICOS ENCAPSULADOS

CONSERVADORES NATURALES Y QUIMICOS

EDULCORANTES TERMOESTABLES CITROSA®, SUCRALOSA, ACESULFAME

ESTABILIZANTES HIDROCOLOHIDES

EMULSIFICANTES PARA CARNICOS

*Nuevas  
Oportunidades y  
un Excelente  
Respaldo Técnico*



FIBRAS DE FRUTAS Y CEREALES

PREMEZCLAS VITAMINICAS

MINERALES SOLUBLES Y TERMOESTABLES

GRENETINA TIPO A Y B

EXTRACTOS HERBOLARIOS TE VERDE, MELISA, TILA, FITOSOMA®

ACIDULANTES Y ANTIOXIDANTES

SUSTITUTO DE COCOA

L- CARNITINA LIBRE DE D-CARNITINA

Productos



Narciso Mendoza 15  
Col. Manuel A. Camacho, C. P. 11610  
Del. Miguel Hidalgo, México D. F.  
Tels. +(5255) 5589 5144, 5589 5544,  
5589 3295  
Fax + (5255) 5294 4663, 5293 1184  
Email: ventasfood@mfalimenta.com

Volcán Vesubio 5379,  
Frac. El Colli, C. P. 45070,  
Zapopan, Jalisco  
Tel. + (0133) 3628 2813  
Fax + (0133) 3125 1892



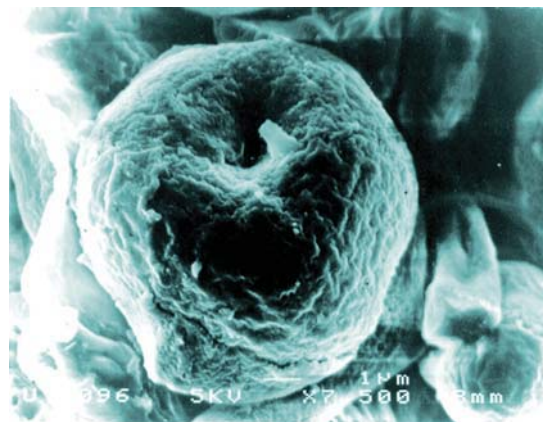
Exquim, s. a.



# Almidón Resistente como Prebiótico y Simbiótico

David L. Topping, Nuchihro Fukushima y Anthony R. Bird

Muchos de los efectos beneficiosos del RS en la función del intestino grueso parecen ser realizados por medio de los ácidos grasos (SCFA) de cadena corta formados por fermentación bacteriana.



Almidón resistente alto en amilosa

## Digestión del Almidón y del Almidón Resistente

**E**l Almidón es un compuesto abundante en las dietas de humanos y en las culturas agrarias tradicionales proveen > 50% del consumo energético diario, en gran parte a partir de los granos. En sociedades occidentales opulentas (por ej., donde es mayor el interés por probióticos y prebióticos) el consumo promedio es mucho menor, posiblemente de tan solo el 25% del consumo de energía diaria (Baghurst et al., 1996). El almidón es el único polisacárido que se encuentra naturalmente y que se puede digerir por las enzimas intrínsecas del tracto gastrointestinal humano. Se pensaba que la digestión del almidón se completaba en el intestino delgado humano ya que se encontraba poco almidón en las heces.

Sin embargo, gran cantidad de datos provenientes de estudios *in vitro* en animales y en voluntarios humanos intactos y otros con cirugía por disfunción intestinal (ileostomía) han mostrado que una proporción importante del almidón llega al intestino grueso (para revisar, consulte Topping & Clifton, 2001). Este almidón se denomina almidón resistente (RS) y se define como la suma del almidón y los productos de degradación del mismo no absorbidos en el intestino delgado de individuos sanos (Asp, 1992). La definición tiene dos corolarios. Primero, RS se define exclusivamente en términos del intestino grueso, por ejemplo; el índice de digestión del intestino delgado no es importante. Por esto,

un almidón puede digerirse lentamente en el intestino delgado pero si el índice de paso del alimento es lo suficientemente lento, la digestión se completa y no hay RS. Segundo, RS incluye los oligosacáridos y otros productos de la hidrólisis en el intestino delgado de manera que la sola medición de almidón sin digerir no es una medida completa del RS. Estos factores son importantes en el impacto general del RS en el intestino grueso, así como en su potencial prebiótico.

El RS existe en alimentos por una gran variedad de razones (Topping & Clifton, 2001). Los almidones crudos (por ejemplo en los plátanos verdes) se digieren poco y su digestibilidad se mejora por medio del cocimiento, especialmente en la presencia de agua, la cual gelatiniza el almidón dando mayor acceso a las amilasas.

La estructura química es un factor importante en la digestibilidad, especialmente de la amilosa:amilopectina. La primera es un polímero de glucosa relativamente pequeño y esencialmente lineal, mientras que la segunda tiene una estructura muy ramificada.

La mayoría de los almidones son predominantemente (aproximadamente el 70%) amilopectinas. El resto son amilasas las cuales se encuentran dentro de la matriz de la amilopectina. Conforme mayor sea el contenido de amilosa,

será más difícil que el almidón gelatinice y será más susceptible a la retrogradación (Colonia & Mercier, 1985).

Los almidones sin gelatinizar altos en amilosa (60-70% del almidón total) son resistentes a la amilolisis y se utilizan comercialmente como un ingrediente para aumentar el contenido de RS de alimentos procesados (Brown et al. 2000). Los almidones químicamente modificados también califican como RS; un punto importante para la industria de alimentos, ya que estos almidones se utilizan ampliamente por sus atributos funcionales en el procesado de alimentos (Brown et al. 1995).

Todas estas influencias sobre el RS se han clasificado en cuatro tipos: RS<sub>1</sub>–RS<sub>4</sub> (Tabla 1). Los factores fisiológicos también pueden tener un impacto en la cantidad de RS en el alimento (Topping & Clifton, 2001).

El tránsito en si es un determinante fisiológico mayor para la digestibilidad del almidón en el intestino delgado, y en mujeres se puede ver afectado por el ciclo ovárico, con menor cantidad de RS encontrado a mitad del ciclo (McBurney, 1991). Este amplio rango de determinantes del RS sugieren que todos los tipos pueden no tener el mismo efecto en la microflora del intestino grueso, especialmente como prebióticos.

**Tabla 1. Clasificación nutricional de almidones resistentes (RS)**

Tipos de RS RS <sub>1</sub> : Físicamente inaccesible	Ejemplos de Acontecimientos Granos y semillas enteros o parcialmente molidos
RS <sub>2</sub> : Gránulos resistentes	Papa cruda, plátano verde, algunas legumbres y almidones altos en amilosa
RS <sub>3</sub> : Retrogradados	Papas cocidas y enfriadas, pan y cornflakes
RS <sub>4</sub> : Químicamente modificados	Almidones eterificados, esterificados o con enlaces entrecruzados (utilizados en alimentos procesados).

### Almidón Resistente como Prebiótico y Simbiótico

El interés por el RS aumentó desde que se observó que la fermentación de carbohidratos complejos por la microflora del intestino grueso era importante para la salud humana. Los productos metabólicos, especialmente los ácidos grasos de cadena corta (SCFA por sus siglas en inglés), han surgido como combustibles metabólicos de colonocitos así como por tener acciones específicas que promueven la función normal del colon. Se ha asumido que NSP (componentes principales de la fibra dietética) son los principales sustratos fermentativos. Los estudios elaborados sobre el consumo de NSP en la población son generalmente <20 g/sujeto al



## Purificadores de agua por medio de luz ultravioleta

Calidad, Confianza, Garantía y Servicio

Equipos desde 4 hasta 1500 litros por minuto, además contamos con:



- Portacartuchos
  - Cartuchos Filtrantes
  - Lámparas Germicida
  - Filtros Multicama
  - Filtros Carbón Activado
  - Suavizadores
  - Desmineralizadores
  - Osmosis Inversa
  - Generadores de Ozono
  - Plantas Embotelladoras y mucho más...
- Somos Fabricantes

Tel: (777) 380-0791

Fax sin costo: 01800-202-3845

e-mail: info@instapura.com.mx

Subida a Chalma 2044, Lomas Tetela 62158, Cuernavaca, Mor. México

[www.instapura.com.mx](http://www.instapura.com.mx)

Estas son algunas compañías que han confiado la calidad de su agua en nuestros equipos:



Las razones sociales que aparecen son marcas registradas o nombres comerciales de sus respectivas compañías.

día (Baghurt et al. 1996). Estos valores están por debajo de los 60-80 g de sustrato/día requeridos para mantener el  $10^{13}$ – $10^{14}$  microorganismos presentes en el intestino grueso humano. La evaluación de los posibles sustratos mostraron que el RS es más que adecuado para llenar esta falta de carbohidratos (Tabla 2.)

Es más, aparentemente es probable que algunas poblaciones con bajo riesgo de enfermedad intestinal, incluyendo el cáncer, consumen relativamente poco NSP pero sus dietas son altas en almidón (Topping & Clifton, 2001).

Se han iniciado estudios experimentales para probar el potencial prebiótico de una forma de RS, un almidón alto en amilosa. Mucho del trabajo inicial se ha realizado en cerdos ya que estas especies son uno de los mejores modelos para el hombre disponibles actualmente (Topping & Clifton, 2001). Cuando los cerdos ingieren RS como un almidón alto en amilosa, las concentraciones fecales y la excreción de *Bifidobacterium longum* ingeridas oralmente fueron mayores que en aquellos que consumieron almidón convencional (Brown et al. 1997).

El aumento fue de aproximadamente  $0.8 \log_{10}$  unidades formadoras de colonias (ufc)/g de heces fecales y  $1 \log_{10}$  ufc/d para concentración y excreción respectivamente. Estos aumentos son generalmente en orden similar a los reportados para otros prebióticos como los FOS en estudios humanos (por ejemplo, ver Tuohy et al. 2001).

Basados en estos estudios, se concluyó que el RS califica como un prebiótico y simbiótico. Un estudio con FOS y este RS en cerdos alimentados en una dieta basada en alimentos humanos mostraron que ambos aumentaron la cantidad de bifidobacterias fecales en aproximadamente números iguales que cuando se administraban por separado. Cuando se administraron juntos se observó un aumento que excedió

**Tabla 2. Potenciales sustratos bacterianos de origen dietético que alcanzan a llegar al colon de adultos humanos sujetos a consumir una dieta occidental\* (modificado de Cummings & Macfarlane, 1991); Baghurst et al. 1996).**

Sustrato	Cantidad (g/d)
Almidón Resistente	8-40
NSP	8-18
Oligosacáridos	2-8
Azúcares Simples	2-10
Proteínas	3-9

\*Secreciones endógenas (6-9g/d) y las células intestinales desechadas (sin cuantificar) también contribuyen al sustrato para la microflora colónica.

**Tabla 3. Cuentas de Bifidobacterias fecales ( $\log_{10}$  unidades formadoras de colonias/g en cerdos alimentados con dietas que contenían almidones bajos o altos en amilosa con (+FOS) y sin (-FOS) fructo-oligosacáridos (de Brown et al. 1998)**

Nivel de amilosa**	-FOS**	+FOS**
Bajo	10.35	11.00
Alto	11.74	12.02

Efectos independientes de almidón y FOS fueron significantes: \*\*P<0.01.

el aumento individual, sugiriendo que operan con mecanismos diferentes (Brown et al. 1998; Tabla 3).

Es casi seguro que el FOS actúe como un sustrato metabólico para las LAB pero el RS alto en amilosa aparentemente funciona diferente. Varios estudios *in vitro* han confirmado la adhesión física de varias especies de bifidobacterias no solo a este RS sino también a los almidones RS modificados químicamente, por ejemplo RS<sub>4</sub> (Brown et al. 1998).

Una observación interesante sobre las pruebas de alimentación realizadas en cerdos es que el FOS y RS mantienen la colonización en cerdos cuando el consumo de probióticos termina. Es por esto que en los animales alimentados con la dieta control los números de bifidobacterias disminuyeron rápidamente después de la retirada de los probióticos, pero la disminución fue mucho más lenta en aquellos alimentados con FOS o RS. Cuando se consumen juntos el FOS y RS, no hubo disminución en los números fecales. Se pudiera sugerir que la frecuencia de consumo de probióticos se puede disminuir al comer alimentos que contienen RS y FOS.

La pregunta sigue siendo si todos los tipos de RS pueden funcionar como prebióticos. A pesar de que relativamente solo algunos alimentos se han examinado, la respuesta parece ser que algunos no. Dados los rangos de influencia del RS, no es inesperado que haya diferencias entre diferentes formas de RS. Es claro que existe la necesidad de más investigaciones sistemáticas del potencial prebiótico y simbiótico de varios tipos de RS y las razones para cualquier diferencia entre ellos.

**Fuente:** Proceedings of the Nutrition Society, 62, 171-176, 2003

**Traducción:** I.A. Violeta Morales Vértiz



## INGREDIENTES FUNCIONALES DE MEXICO, S.A. DE C.V

ALTA TECNOLOGIA EN PRODUCTOS ESPECIALIZADOS QUE IMPULSAN SOLUCIONES INTEGRALES PARA APLICACIONES Y DESARROLLOS DE LACTEOS, GRASAS, CONFITERIA, CHOCOLATE, PANIFICACION, PASTELERIA, CARNICOS, JUGOS, BEBIDAS Y MUCHO MAS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

### REPRESENTANTES DE:

- PALS GAARD® Con experiencia y liderazgo en la producción y desarrollo de emulsificantes, estabilizantes y sistemas integrados
- PROLIANT Como respaldo de calidad en proteínas de suero, lactosa, plasma, proteínas funcionales de cerdo, células rojas y extractos de pollo, cerdo y res
- KEMIRA Con dióxido de titanio grado FDA
- GUMIX Con calidad garantizada en gomas como: GUAR, XANTAN, TRAGACANTO Y ARABIGA
- BELL FLAVORS AND FRAGRANCES, INC. Que desarrolla y produce tecnología de vanguardia en sabores
- BIOCOLOR La mejor tecnología en colores naturales
- PRODUCTOS NATURALES COMO: Deshidratados, fibras, conservadores y antioxidantes

*¡ compromiso de confianza !*



MEDELLIN No. 281 P.B. COL. ROMA •06700 MEXICO, D.F.  
TEL/FAX: 5564-0593•5574-6463•5584-6643  
ATENCION A CLIENTES TEL: 5264-0743  
E-mail: ifmex@prodigy.net.mx

