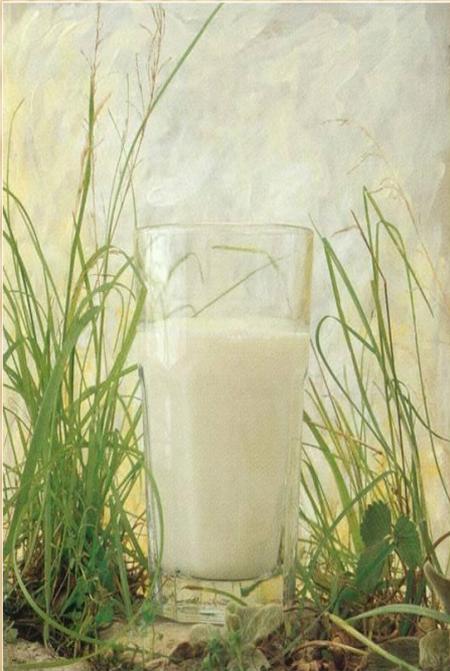


# PROBIÓTICOS y PREBIÓTICOS:

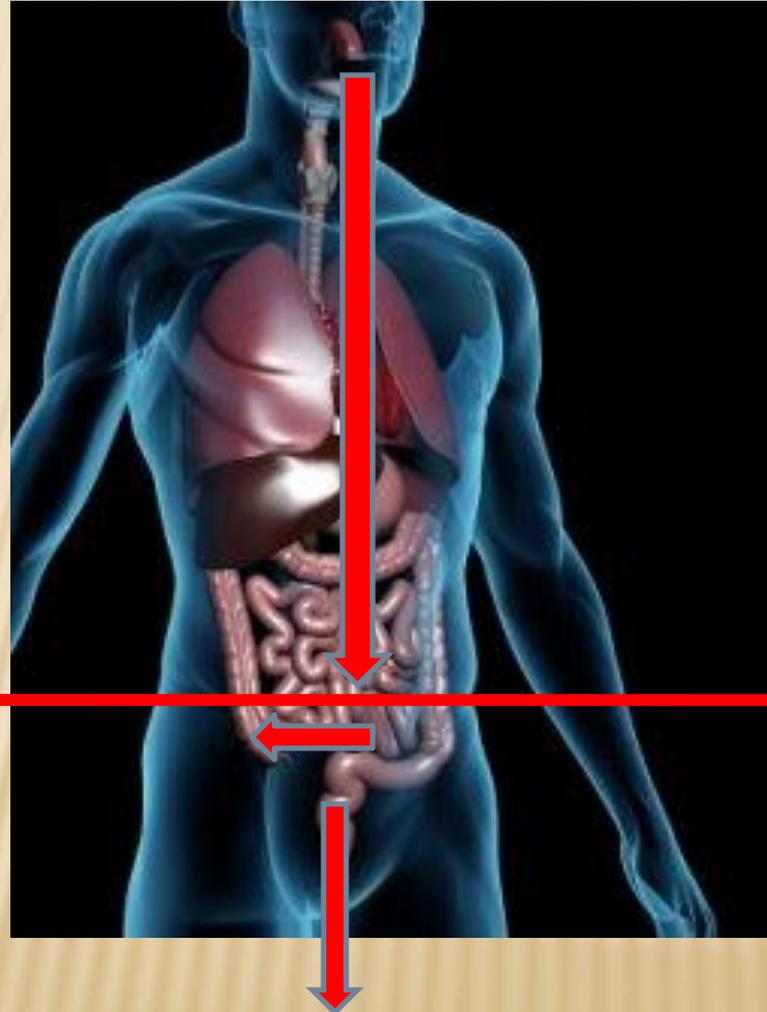
---

## Conceptos básicos y actualización



MSc. Angela Zuleta  
Facultad de Farmacia y Bioquímica  
Universidad de Buenos Aires

# CLASIFICACIÓN NUTRICIONAL DE CARBOHIDRATOS



**digestibilidad**

**disponibles**

**No disponibles  
Fermentables  
disponibles**

**fibra dietaria**

**No disponibles No fermentables**



**Posibles efectos secundarios**

*Posibilidad de Producción de Sustancias Cancerígenas*

*Producción de H<sub>2</sub>S por Putrefacción*

*producción de toxinas*

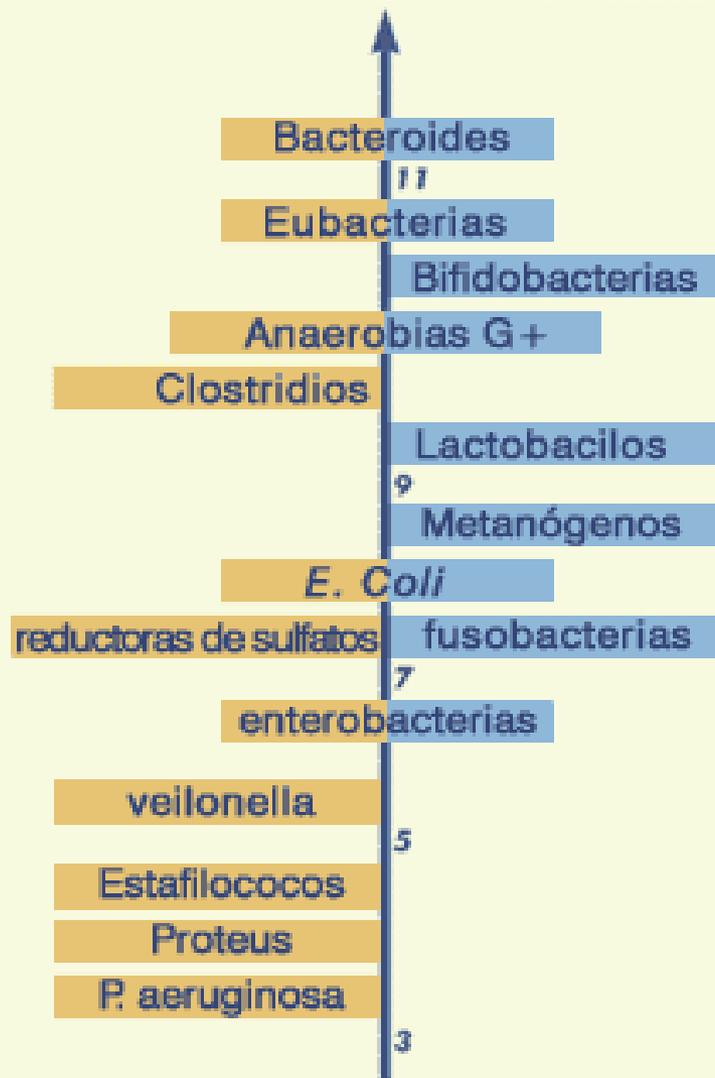


**Posibles efectos beneficiosos**

*Facilita la digestión. Actividad antitumoral*

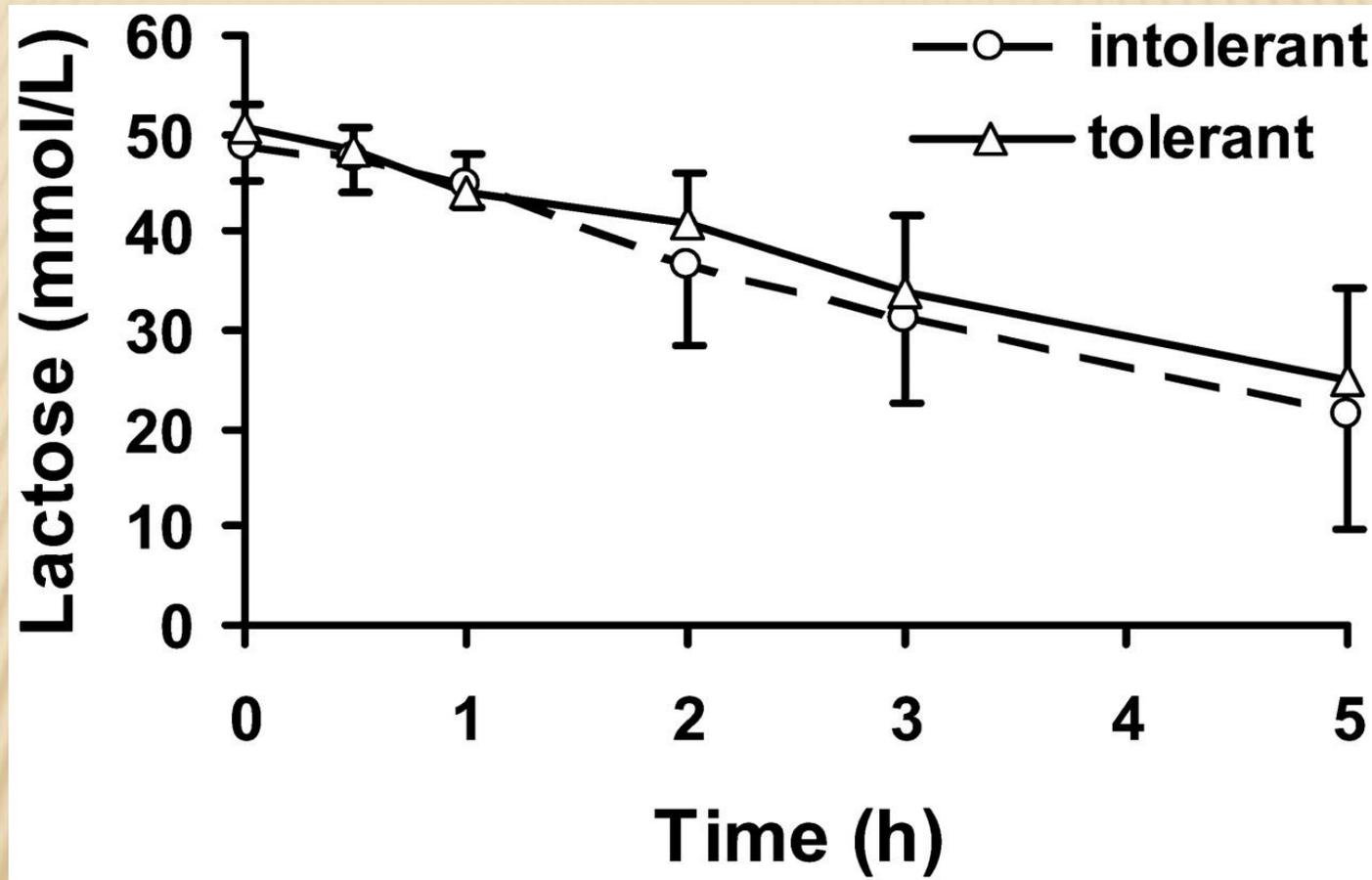
*Producción de ácidos grasos de cadena corta*

*Producción reducida de gases. Estimulación de la respuesta inmune*



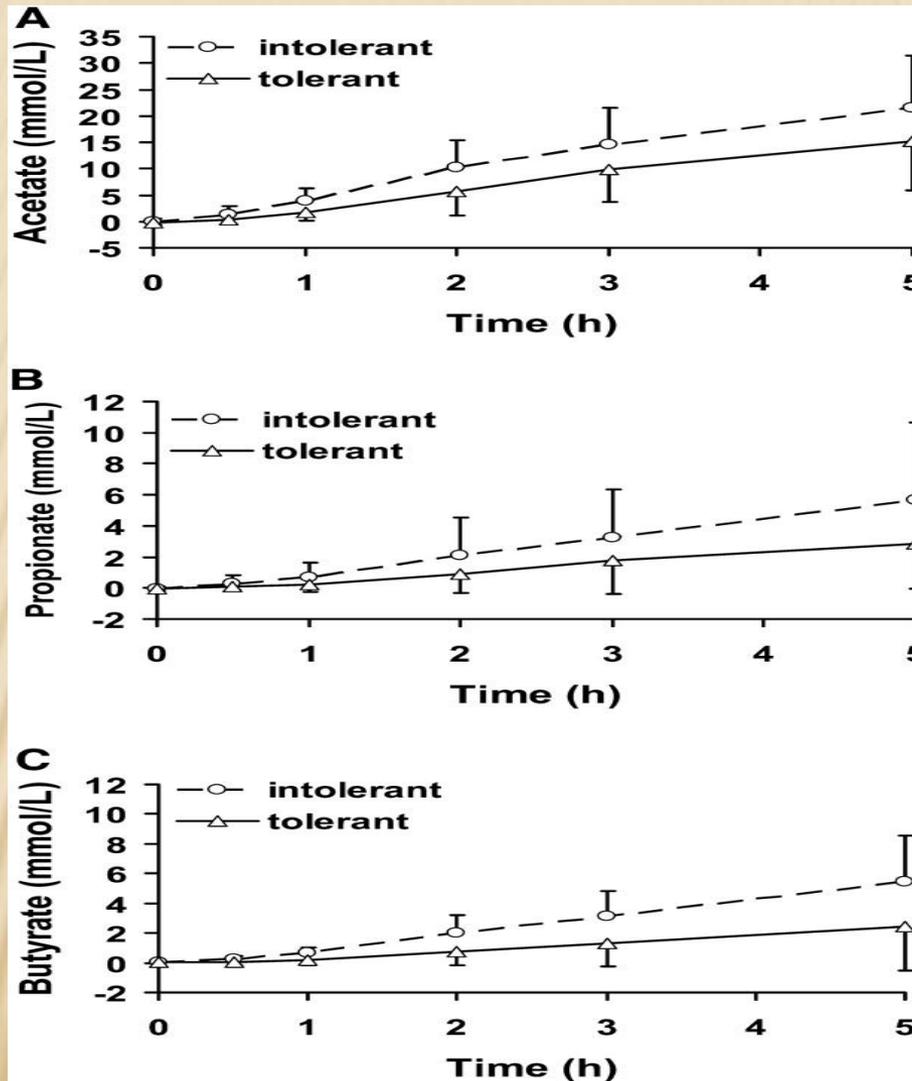
*Valor/g de materia fecal (unidades logarítmicas)*

**FIGURE 1** In vitro hydrolysis of lactose by fecal bacteria from lactose-tolerant (n = 7) and -intolerant (n = 5) subjects



He, T. et al. J. Nutr. 2006;136:58-63

**FIGURE 2** In vitro production of acetate (A), propionate (B) and butyrate (C) by fecal bacteria from lactose-tolerant (n = 7) and -intolerant (n = 5) subjects



## **Probióticos**

Microorganismos vivos que, al administrarse en cantidades adecuadas, confieren un beneficio a la salud del huésped.

## **Prebióticos**

Sustancias no digeribles que brindan un efecto fisiológico beneficioso al huésped, estimulando selectivamente el crecimiento favorable o la actividad de un número limitado de bacterias autóctonas.

## **Simbióticos**

Productos que contienen tanto probióticos como prebióticos

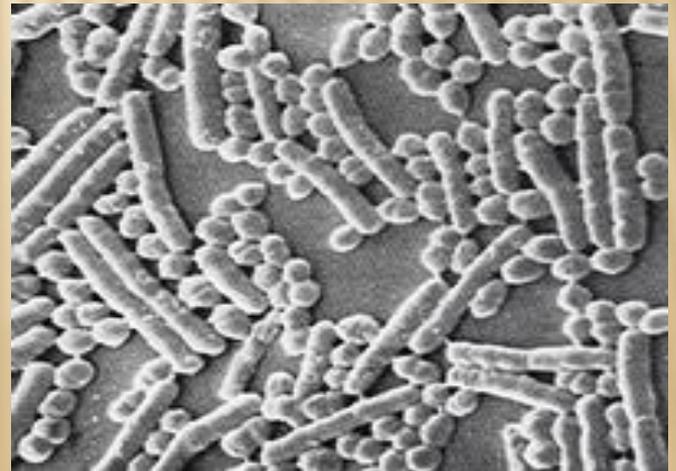
# PROBIÓTICOS

**MICROORGANISMOS VIVOS  
UTILIZADOS COMO  
INGREDIENTES ALIMENTARIOS  
QUE TIENEN EFECTO BENÉFICO  
SOBRE LA SALUD HUMANA**

# BACTERIAS PROBIÓTICAS

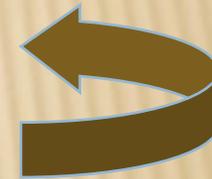


## BIFIDOBACTERIUM Y LACTOBACILLUS



**Restaura la flora intestinal normal**

**Produce vitaminas grupo B**



# **PROBIÓTICOS**



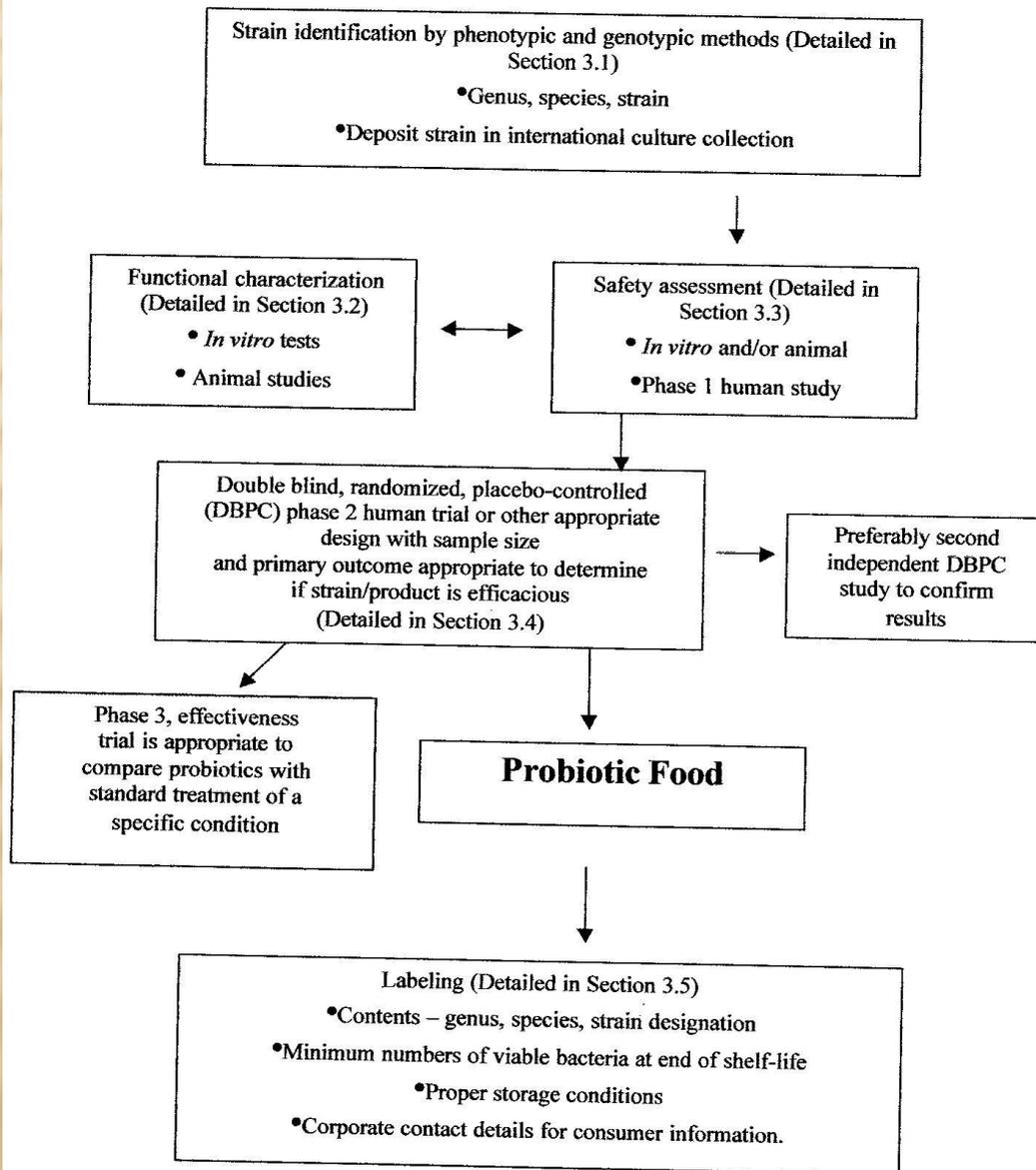
**Inhibe el crecimiento de  
potenciales patógenos**

**Aumenta la respuesta  
inmune**

# Resistencia a microorganismos

- Producción de antimicrobianos, como ácido láctico y AGCC
- Competencia por receptores de adhesión
- Competencia por nutrientes y estimulación inmunológica
- Efectos sobre membranas celulares de microorganismos patógenos alterando su permeabilidad
- Incremento de producción de mucina

**Figure 1. Guidelines for the Evaluation of Probiotics for Food Use**



**Evaluación de un Probiótico como ingrediente para Alimentos:** para que una cepa pueda ser utilizada como ingrediente para alimentos deberá cumplir con el siguiente protocolo:

•**Requisitos Mínimos**

•Identificación de la cepa (Género / especie / subespecie)

•Caracterización “*in Vitro*”

1.Resistencia gástrica:

2.Resistencia a bilis:

•Ensayos “*in Vivo*” e “*in Vitro*” que demuestren el(los) efecto(s) probiótico(s) adjudicado(s) debidamente documentados y respaldados en estudios efectuados por organismos nacionales y/o internacionalmente reconocidos.

•Seguridad

La cepa probiótica no debe ser riesgosa para la salud.

**Pruebas Complementarias para Garantizar la Seguridad de la Cepa**

. Resistencia a antibióticos: ensayo realizado como indicador de la presencia de cepas portadoras de genes de resistencia.. Las cepas no deberán ser portadoras de genes de resistencia a antibióticos.

. Actividad hemolítica: ensayo realizado como indicador de la presencia del factor de virulencia responsable de actividad hemolítica. Dicho factor es utilizado principalmente por ciertos microorganismos como fuente de hierro, motivo por el cual causa anemia y edema. Deberá estar ausente en bacterias probióticas

. Producción de toxinas: las cepas probióticas no deberán producir toxinas.

•**Identificación Comercial de la(s) Cepa(s)**

**Alimento Probiótico:** es aquel que contiene probióticos con una carga de células viables comprendida entre 10<sup>7</sup> y 10<sup>9</sup> UFC/g durante su período de validez y en el cual se haya demostrado la funcionalidad que se le atribuye a la(s) cepa(s) probiótica(s) que contiene, mediante ensayos “*in Vivo*”, en el alimento tal cual se va a consumir.

## LISTADO DE MICROORGANISMOS PROBIOTICOS RECONOCIDOS

<u>Identificación taxonómica</u>	<u>Referencias</u>
<b>Lactobacillus</b>	
L. acidophilus LA-1	Chr. Hansen (Dinamarca)
L. acidophilus LA-5	Chr. Hansen (Dinamarca)
L. acidophilus CRL 730	Chr. Hansen (Dinamarca)
L. acidophilus LA-14	Danisco (Dinamarca)
L. acidophilus NCFM®	Danisco (Dinamarca)
L. acidophilus NCFM ATCC SD5221	Danisco (Dinamarca)
L. acidophilus LAFTI® L10	DSM (Alemania)
L. acidophilus DDS-1	Nebraska Cultures (USA)
L. acidophilus SBT-2062	Snow Brand Milk Products Co. (Japón)
L. acidophilus R0052	Institut Rosell (Canadá)
L. acidophilus LB	Lacteol Laboratory (Francia)
L. acidophilus LA3	Sacco (Italia)
L. brevis LBR9	Sacco (Italia)
L. casei DN-114001 (L. casei defensis)	Danone (Francia)
L. casei 114127	Danone (Francia)
L. casei immunitas	Danone (Francia)
L. casei Shirota1	Yakult (Japón)
L. casei LC-01	Chr. Hansen (Dinamarca)
L. fermentum RC-14	Urex Biotech (Canadá)
L. fermentum VRI003 (PCC)	Probiomics (Australia)
L. johnsonii Lj-1 (same as NCC533 and formerly L. acidophilus La-1)	Nestlé (Suiza)
L. paracasei CRL 431	Chr. Hansen (Dinamarca)
L. paracasei LAFTI® L26	DSM (Alemania)
L. paracasei F19	Medipharm (USA)
L. paracasei Lpc-37	Danisco (Dinamarca)

# PREBIÓTICOS

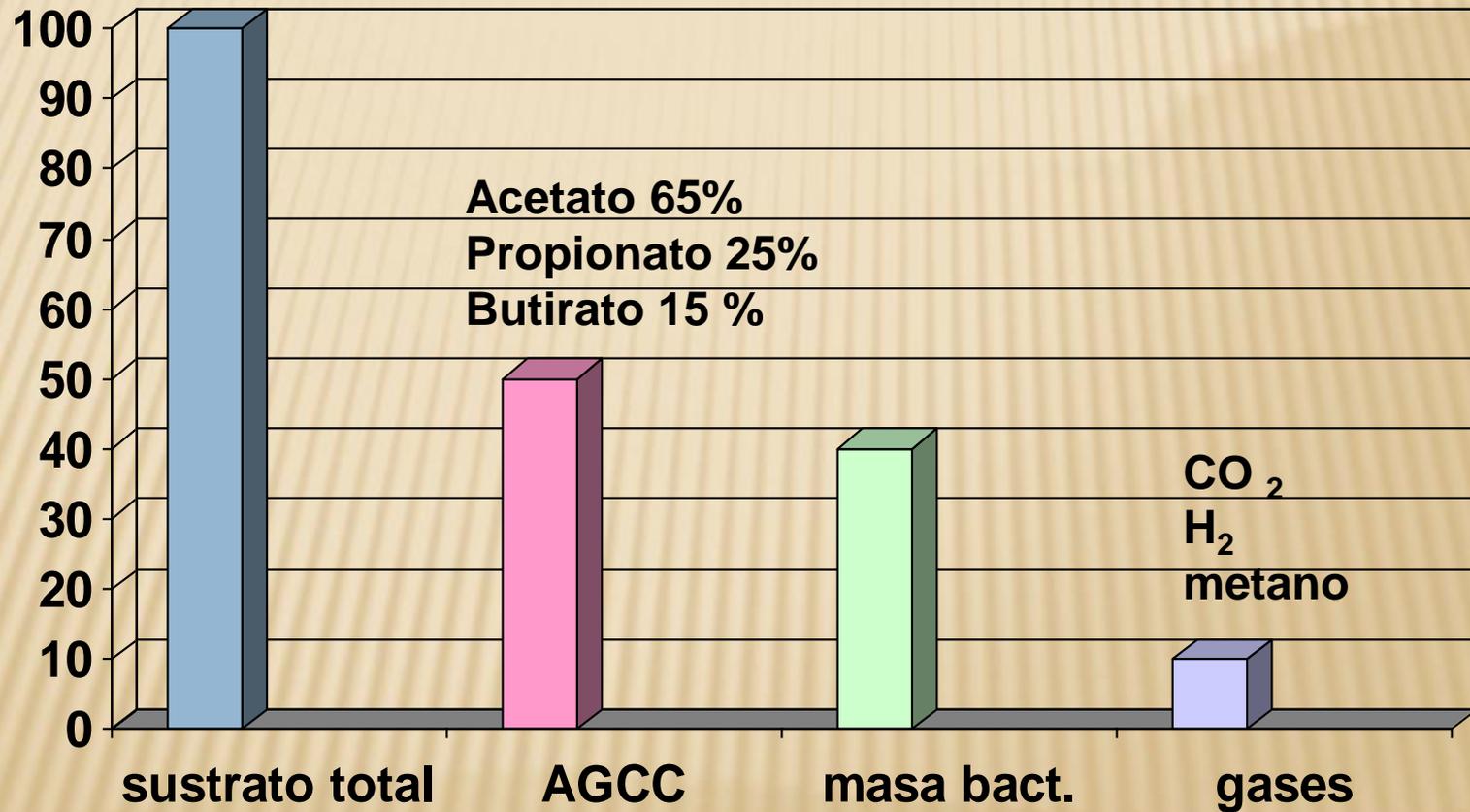
LOS PREBIÓTICOS SE DEFINEN COMO  
INGREDIENTES **NO DIGERIBLES** DE LOS  
ALIMENTOS QUE AFECTAN BENEFICIOSAMENTE  
AL HUÉSPED POR UNA ESTIMULACIÓN SELECTIVA  
DEL CRECIMIENTO Y/O ACTIVIDAD DE UNA O UN  
LIMITADO GRUPO DE BACTERIAS EN EL COLON  
(Gibson y Robertfroid, 1995)

# COMPUESTOS PREBIÓTICOS

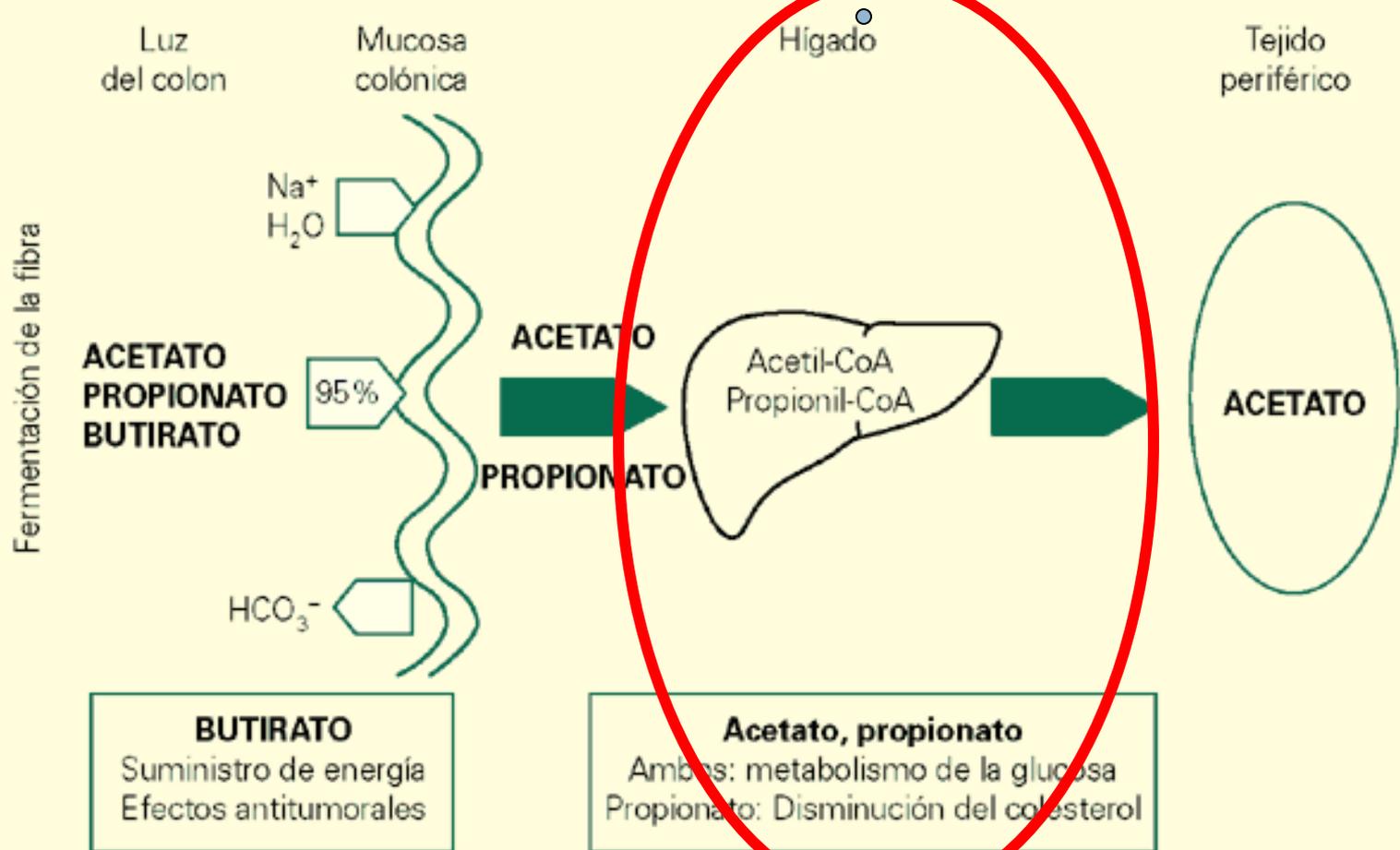


- **Fructanos (FOS)** cadenas lineales de fructosa  $\beta$  (2-1), con glucosa terminal. Inulina y oligofructosa, naturales o sintéticos a partir de sacarosa mediante fructosiltransferasas de origen fúngico
- **Galactooligosacáridos (GOS)** presentes naturalmente en la leche
- **Trans galactooligosacáridos (TOS)** a partir de lactosa por efecto de procesamiento (transglicosidación).
- **Polidextrosa**
- **Isomaltosa (IMO)**
- **Oligosacáridos de leguminosas:** rafinosa, estaquiosa y verbascosa. Obtenidos de la soja
- **Xilooligosacáridos :**  $\beta$  1-4 xilanos. No estudiado en humanos

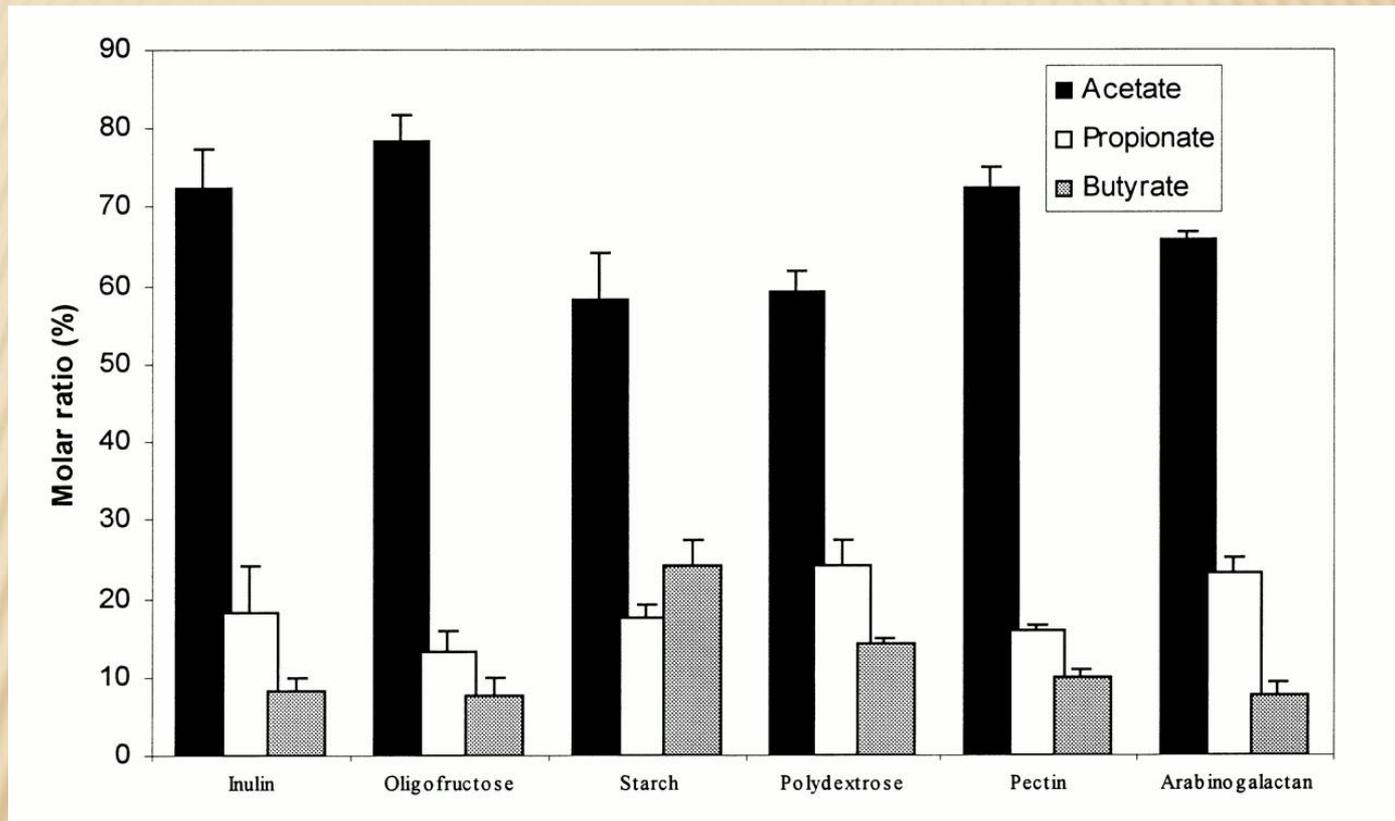
# FERMENTACIÓN



## EFFECTOS METABOLICOS DE LOS AGCC



# Molar ratios of acetate, propionate, and butyrate produced by carbohydrate fermentation of slurries of mixed human fecal bacteria



Cummings, J. H et al. Am J Clin Nutr 2001;73:415S-420S

**Tabla 6.** Efectos fisiológicos derivados de la fermentación colónica

1. Efectos en la composición de la flora bacteriana	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento de la masa bacteriana</li><li>- Crecimiento selectivo de especies</li><li>- Cambio en actividad enzimática<ul style="list-style-type: none"><li>• Menor producción de carcinógenos</li><li>• Menor catabolismo de ácidos biliares secundarios</li></ul></li></ul>
2. Efectos en las condiciones ambientales del intestino	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cambios de pH:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cambios en población bacteriana</li><li>• Inhibición de la formación de ácidos biliares secundarios</li><li>• Mayor reabsorción de agua y sales</li></ul></li><li>- Cambios en volumen :<ul style="list-style-type: none"><li>• Dilución contenido intestinal</li><li>• Mayor motilidad</li></ul></li></ul>
3. Efectos en el huesped <ul style="list-style-type: none"><li>• Positivos:</li>          <li>• Negativos:</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento de excreción fecal y cambio en consistencia de heces (incremento de bacterias y retención de agua y otros compuestos)</li><li>- Efectos directos e indirectos de los AGCC:<ul style="list-style-type: none"><li>• Contribución al balance energético</li><li>• Butirato es la principal fuente de energía para el metabolismo de los colonocitos</li><li>• Aumento de la resistencia a la colonización intestinal de bacterias patógenas</li><li>• Efecto hipocolesterolémico</li></ul></li><li>- Efecto sobre el balance nitrogenado (aumenta la utilización del amonio liberado de la urea para generar nueva masa bacteriana)</li><li>- Aumento del volumen de gas (flatulencia).</li><li>- Aumento de la producción de gases con sulfuros (mal olor)</li></ul>

as predominantes del colon humano y actividad enzimática

Bifidobacteria	Beta-galactosidasa*, amilasa, Fructo-oligosacaridasa Galactomananasa
Peptostreptococcus	Beta-glucuronidasa *
Clostridia	Beta-glucuronidasa * Beta-galactosidasa Fructo-oligosacaridasa Beta-glucuronidasa 7-alfa-dehidroxilasa
Eubacterium	Pectinasa Beta-galactosidasa Fructo-oligosacaridasa Beta-glucuronidasa 7-alfa-dehidroxilasa
Bacteroides	Beta-glucosidasa * Amilasa Pectinasa Celulasa Galactomananasa Fructo-oligosacaridasa Beta-glucuronidasa Proteasa Decarboxilasa 7-alfa-dehidroxilasa
Streptococcus	Beta-galactosidasa *
Lactobacilli	Beta-galactosidasa * Fructo-oligosacaridasa

\*Actividad enzimática más marcada  
(Szylił & Andrieux, 1993).

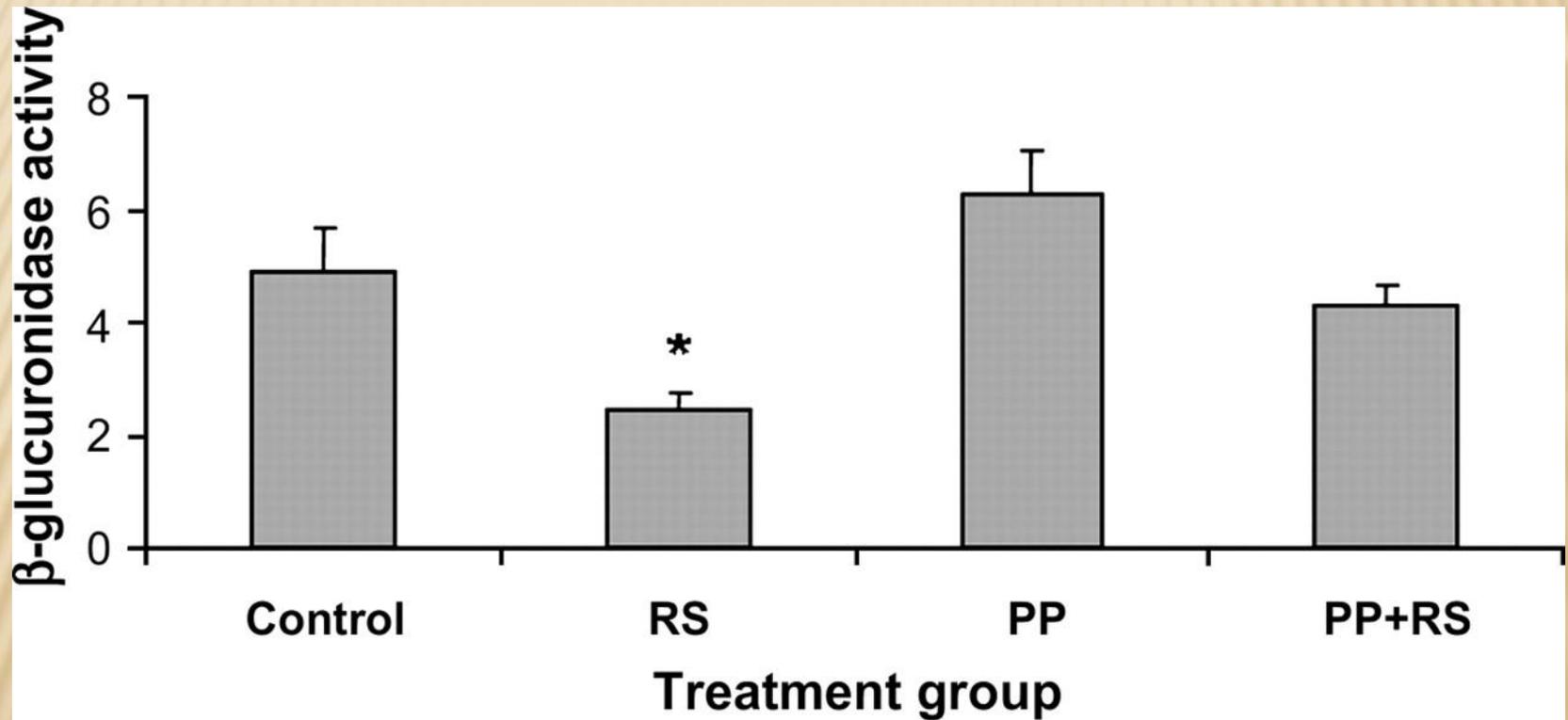
**TABLE 4 . Influence of high-fiber rye and wheat and low-fiber foods on human fecal measures for the 3 dietary intervention periods<sup>1</sup>**

	High-fiber rye		High-fiber wheat		Low fiber	
24-h fecal wt (g)	278	16 <sup>2</sup>	257	21 <sup>2</sup>	203	18
Fecal pH	6.81	0.06 <sup>2</sup>	6.79	0.07 <sup>2</sup>	7.01	0.08
Fecal acetate (μmol/g wet wt)	68.5	3.8	65.1	3.4	62.9	3.3
Fecal propionate (μmol/g wet wt)	18.7	1.1	16.6	0.9 <sup>3</sup>	18.9	1.5
Fecal butyrate (μmol/g wet wt)	27.8	2.2 <sup>4</sup>	22.6	1.5	20.4	1.7
Total SCFA (μmol/g wet wt)	112	7.3	104	5.2	102	5.7
Fecal ammonia (μmol/g wet wt)	33	2.4	31.4	2.7 <sup>3</sup>	38.8	3.1
Fecal β-glucuronidase (U•g wet sample <sup>-1</sup> •h <sup>-1</sup> )	3.23	0.34	2.84	0.35 <sup>3</sup>	4.03	0.42
Fecal <i>p</i> -cresol (μg/g wet wt)	53.6	4.7 <sup>2</sup>	59.5	5.6 <sup>2</sup>	84.7	10.1
Fecal deoxycholic acid (μmol/L)	68	7.3	68	12.4	82	8.6
Total primary bile acids (μmol/L)	54	6.3	50	9.1	47	8.6
(μmol/d)	15	1.8 <sup>3</sup>	15.7	4.3	10.5	2.0
Total secondary bile acids (μmol/L)	257	56	274	72	429	149
(μmol/d)	70.9	16	75.7	20.8	84.7	31.4
Total bile acids (μmol/L)	294	60	305	79	481	159
(μmol/d)	84.1	17.1	89.7	23.4	94.2	32.6
Ratio of daily primary-to-total output (%)	17		17.2		11	

<sup>1</sup> SEM, *n* = 28. SCFAs, short-chain fatty acids.

<sup>2-4</sup>Significantly different from low-fiber treatment (repeated-measures ANOVA): <sup>2</sup>*P* < 0.005, <sup>3</sup>*P* < 0.05, <sup>4</sup>*P* < 0.0001. *P* value from Bonferroni's correction, *P* 0.05.

Effect of resistant starch (RS) and digestion-resistant potato protein (PP) on caecal  $\beta$ -glucuronidase activity in rats.



Le Leu R K et al. *Carcinogenesis* 2006;28:240-245

## Effects of RS and potato protein on caecal contents, SCFA concentrations in rats

dieta	control	RS	PP	RS + PP
Total SCFA	89.2	122	108	121
Acetate	56.1	80.6	65.7	72.9
Propionate	19.3	26.9	23.1	21.5
Butyrate	8.7	10.3	12.9	21.2

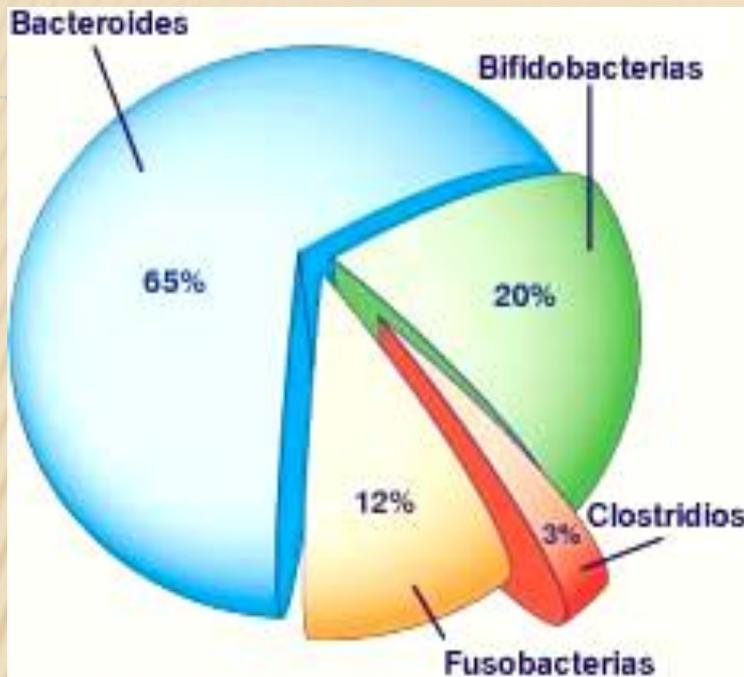
Le Leu R K et al. *Carcinogenesis* 2006;28:240-245

**Tabla 4.** Metabolitos producidos como consecuencia de la acción bacteriana

Sustrato	Productos
Carbohidratos	Acetato, propionato, butirato, caproato, lactato, succinato, dióxido de carbono, metano, agliconas
Proteínas/aminoácidos	Aminas, amoníaco, fenoles, indoles, escatoles, nitritos, ácido kinurénico, compuestos nitrosos, sulfídrico, isobutirato, isovalerato
Lípidos	Acidos biliares secundarios, compuestos aromáticos policíclicos, estradiol, estrona, 1,7-metoxiestradiol, colestero, ácido 3-oxo-col-4-en-24-oico
Bacterias	Endotoxinas, enterotoxinas, peptidoglicanos

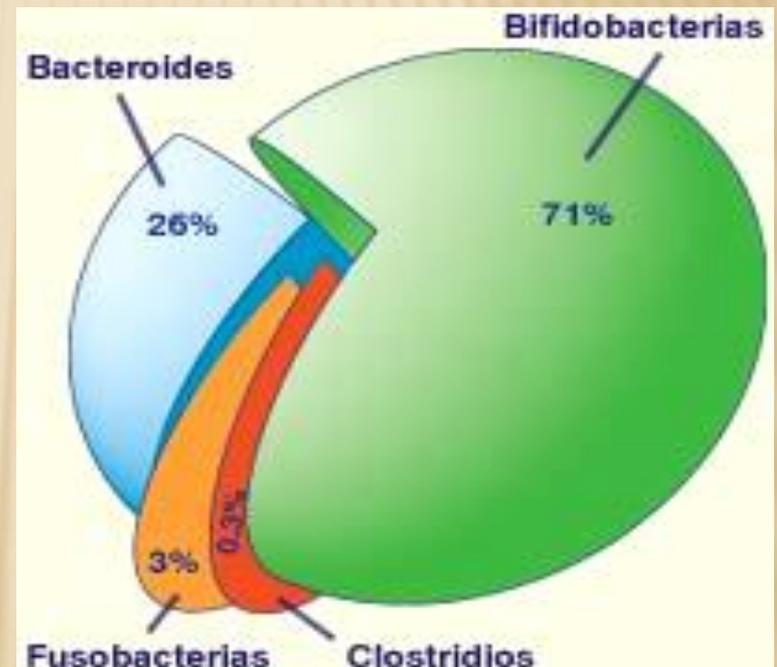


# EFEECTO BIFIDOGÉNICO



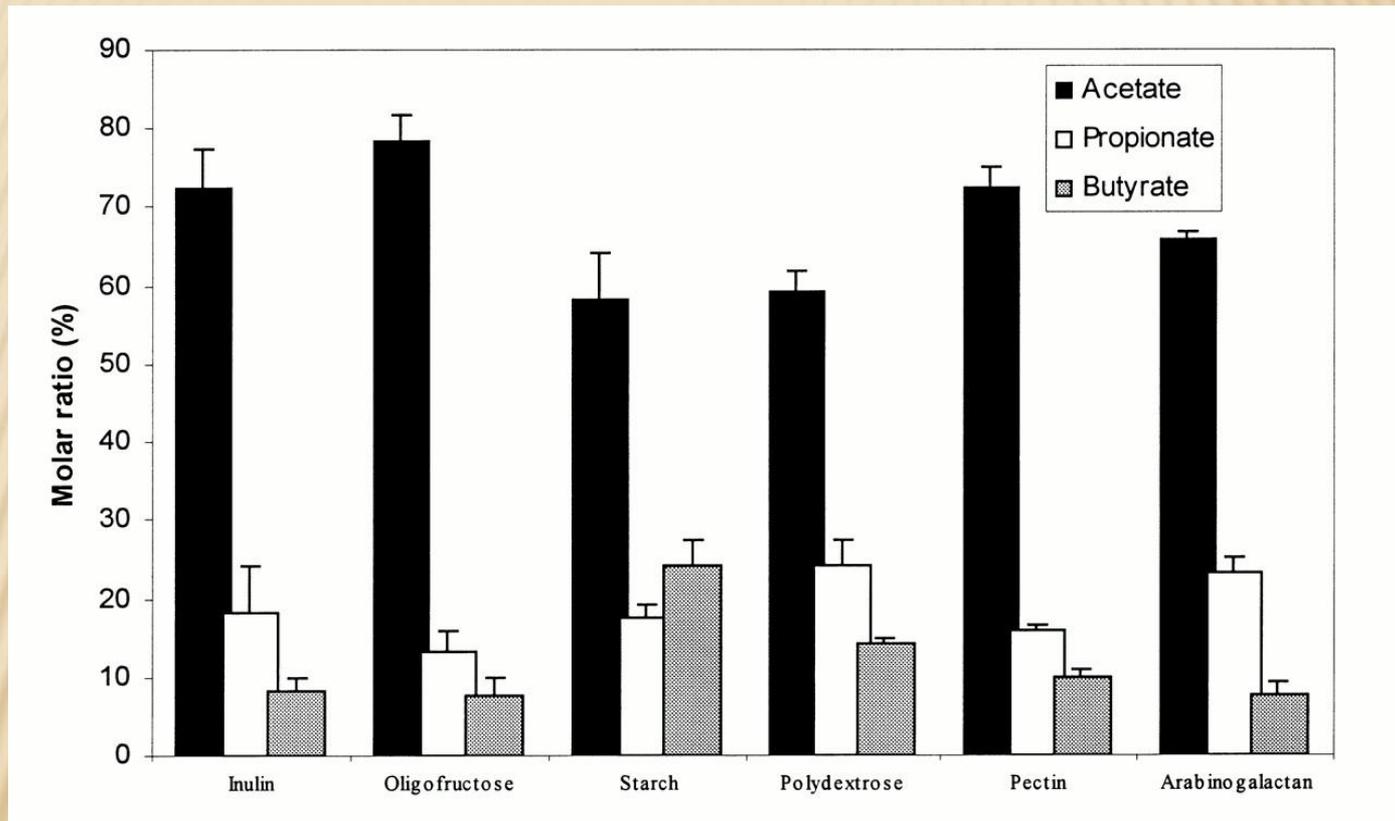
**ANTES**

**DESPUÉS DE 15 DÍAS  
15 g FRUCTANOS/DÍA**



**Menne et al. (Journal of Nutrition 130,1197-1199, 2000)**

**FIGURE 1. Molar ratios of acetate, propionate, and butyrate produced by carbohydrate fermentation of slurries of mixed human fecal bacteria**



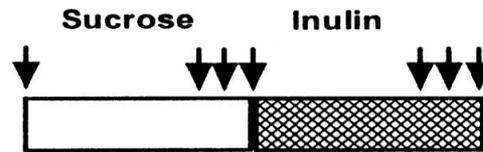
Bacteria	Log <sub>10</sub> bacterial number/g of mucosal tissue			
	Proximal gut		Distal gut	
	Control	With prebiotic	Control	With prebiotic
Total anaerobes	8.5 ± 0.2	8.6 ± 0.2	8.7 ± 0.1	8.6 ± 0.1
Facultative anaerobes	6.4 ± 0.4	5.9 ± 0.4	6.4 ± 0.3	5.9 ± 0.4
Bifidobacteria	5.3 ± 0.4	6.3 ± 0.3†	5.2 ± 0.3	6.4 ± 0.3†
Eubacteria	4.5 ± 0.3	6.0 ± 0.4†	4.6 ± 0.3	6.1 ± 0.3†
Clostridia	5.1 ± 0.3	4.9 ± 0.3	5.0 ± 0.3	4.9 ± 0.3†
Lactobacilli	3.0 ± 0.1	3.7 ± 0.2†	3.1 ± 0.1	3.6 ± 0.2
<i>Bacteroides</i>	8.1 ± 0.3	8.3 ± 0.2	8.3 ± 0.2	8.5 ± 0.2
Enterobacteria	6.2 ± 0.4	5.6 ± 0.4	6.4 ± 0.3	5.9 ± 0.4

Table 2. Effects of dietary supplementation with inulin and oligofructose on mucosal bacterial communities in the large intestine in a human feeding trial\*

\* Results are from Langlands *et al.*<sup>7</sup> Volunteers were fed either a mixture comprising 7.5 g of oligofructose and 7.5 g of inulin per day for 2 weeks ( $N = 14$ ) or not given anything ( $N = 15$ ).

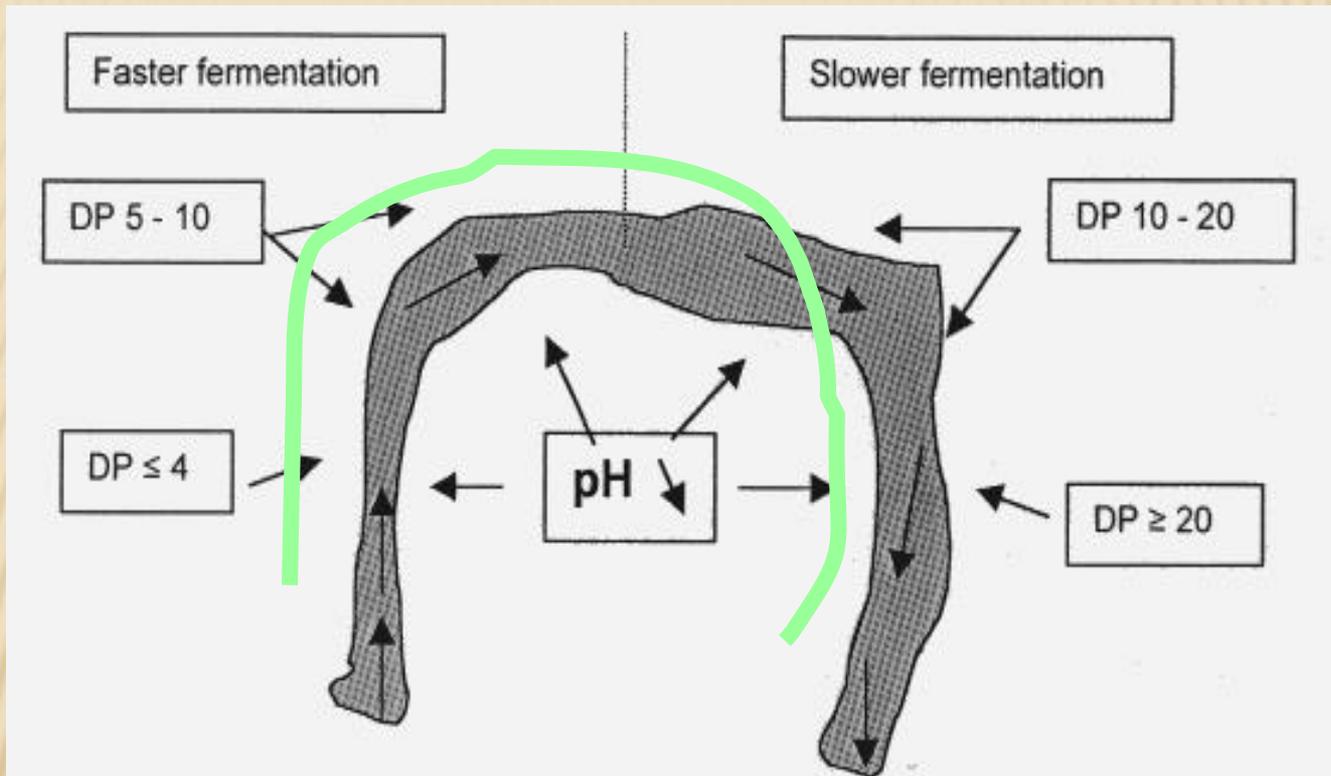
† Shows prebiotic effects that were significantly different from their respective controls ( $P < 0.05$ ).

## In vivo effects of inulin on fecal microflora



	log <sub>10</sub> /g	Δ	log <sub>10</sub> /g
<b>Total anaerobes</b>	<b>10.6</b>	<b>+0</b>	<b>10.6</b>
<b>Bifidobacteria</b>	<b>9.1</b>	<b>+1.0**</b>	<b>10.1</b>
<b>Clostridia</b>	<b>8.2</b>	<b>-0.2</b>	<b>8.0</b>
<b>Fusobacteria</b>	<b>8.9</b>	<b>-0</b>	<b>8.9</b>
<b>Bacteroides</b>	<b>9.6</b>	<b>+0.2</b>	<b>9.8</b>

**Other bacteria (total aerobes, G+ve cocci, Lactobacilli, Coliform)**  
**no significant differences observed**  
**\*\* significantly different (p<0.01)**

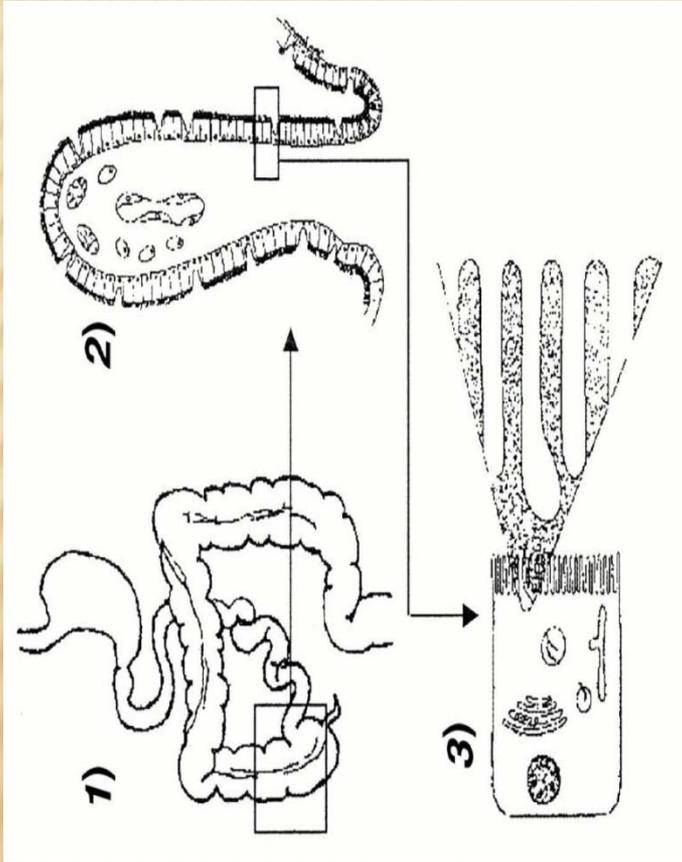


**Efecto del largo de cadena del compuesto en la fermentación y en la disminución del pH intestinal**

# **ABSORCIÓN DE MINERALES**



# Mecanismos propuestos de absorción de Calcio



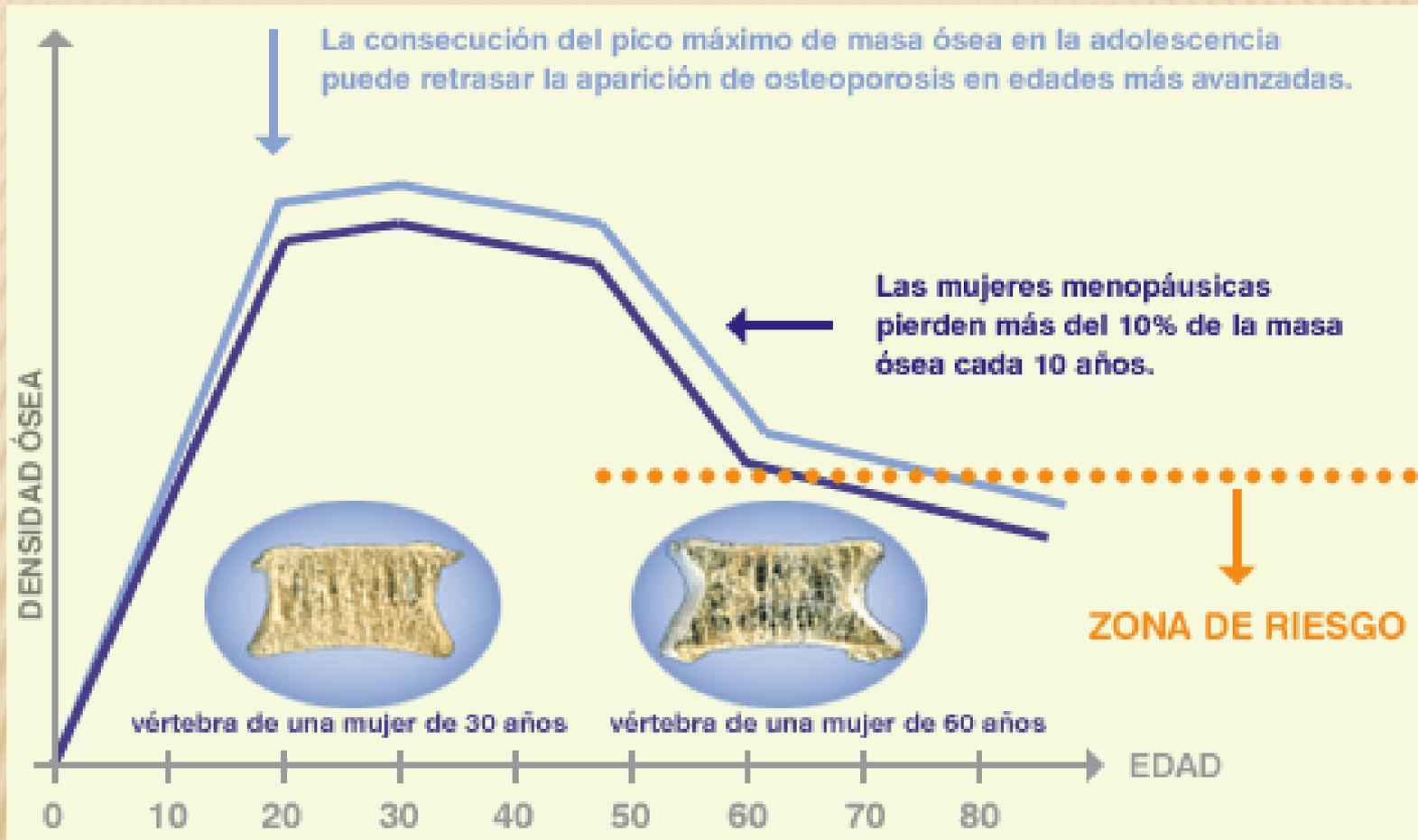
- 1) Fermentación colónica, menor pH, Calcio se vuelve disponible
- 2) Mayor absorción de calcio por transporte pasivo, potenciado por el butirato que mejora la mucosa, aumenta superficie de absorción
- 3) A nivel celular aumenta la expresión de calbindin-D9k aumenta el transporte activo a nivel cecal

Scholz-Ahrens, K. E et al. Am J Clin Nutr 2001;73:459S-464S

# Absorción de Calcio

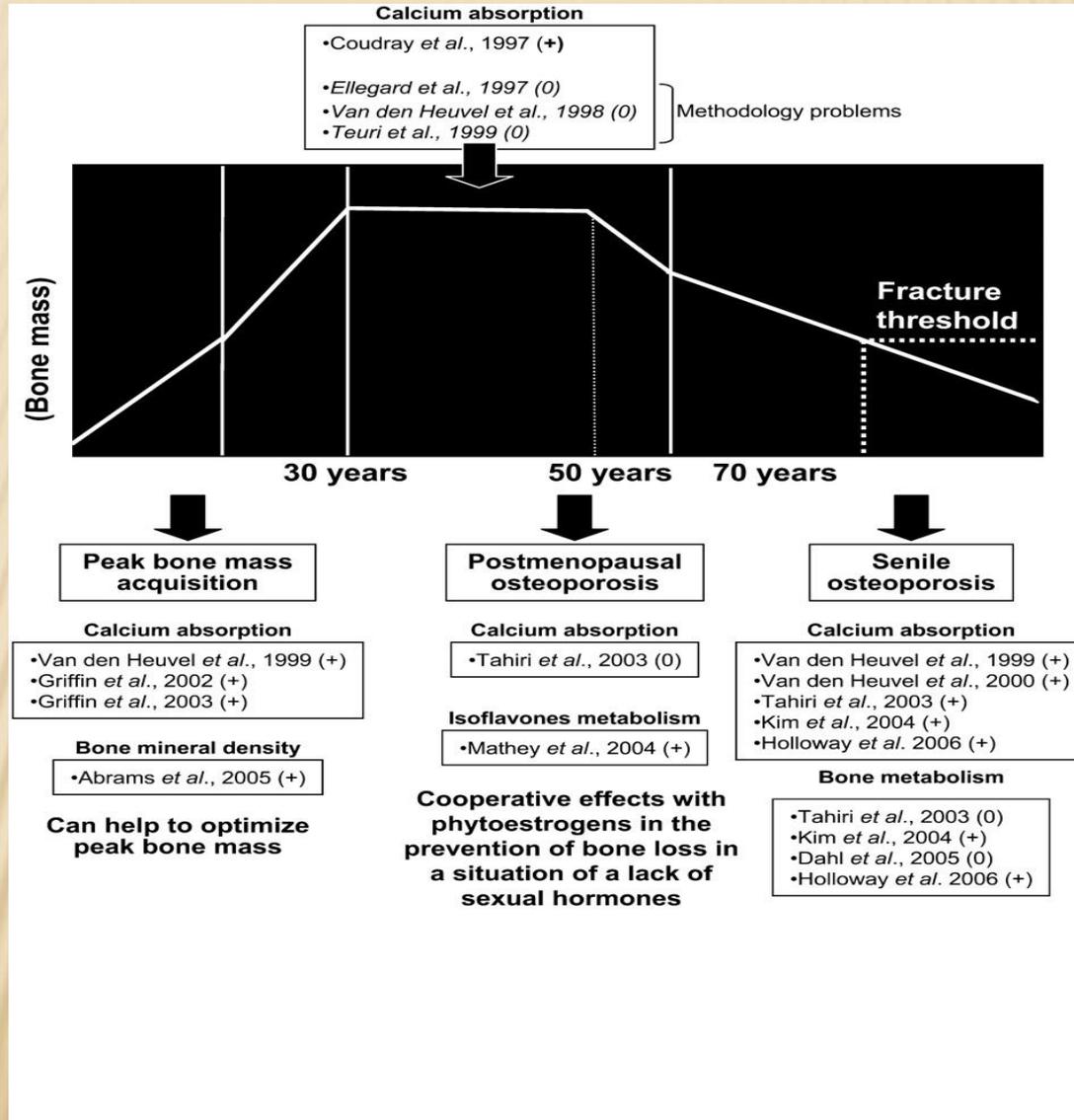


*Van den Heuvel et al. (American Journal of Clinical Nutrition, 65, 1999)*



Adams et al. (USDA/ARS, Children's Nutritional Research Center, 1999)

**FIGURE 2 Targeting bone health throughout life: effect of inulin-type fructans in the human species**



# **SACIEDAD Y FIBRA**



## Factores asociados al consumo de la fibra dietética que reducen la ingesta energética

Demoran el tiempo de masticación  
Disminuye el vaciamiento gástrico

Disminuye la densidad energética del alimento  
Reduce la digestibilidad de nutrientes

### ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA FIBRA DIETÉTICA SOBRE EL ESTÓMAGO

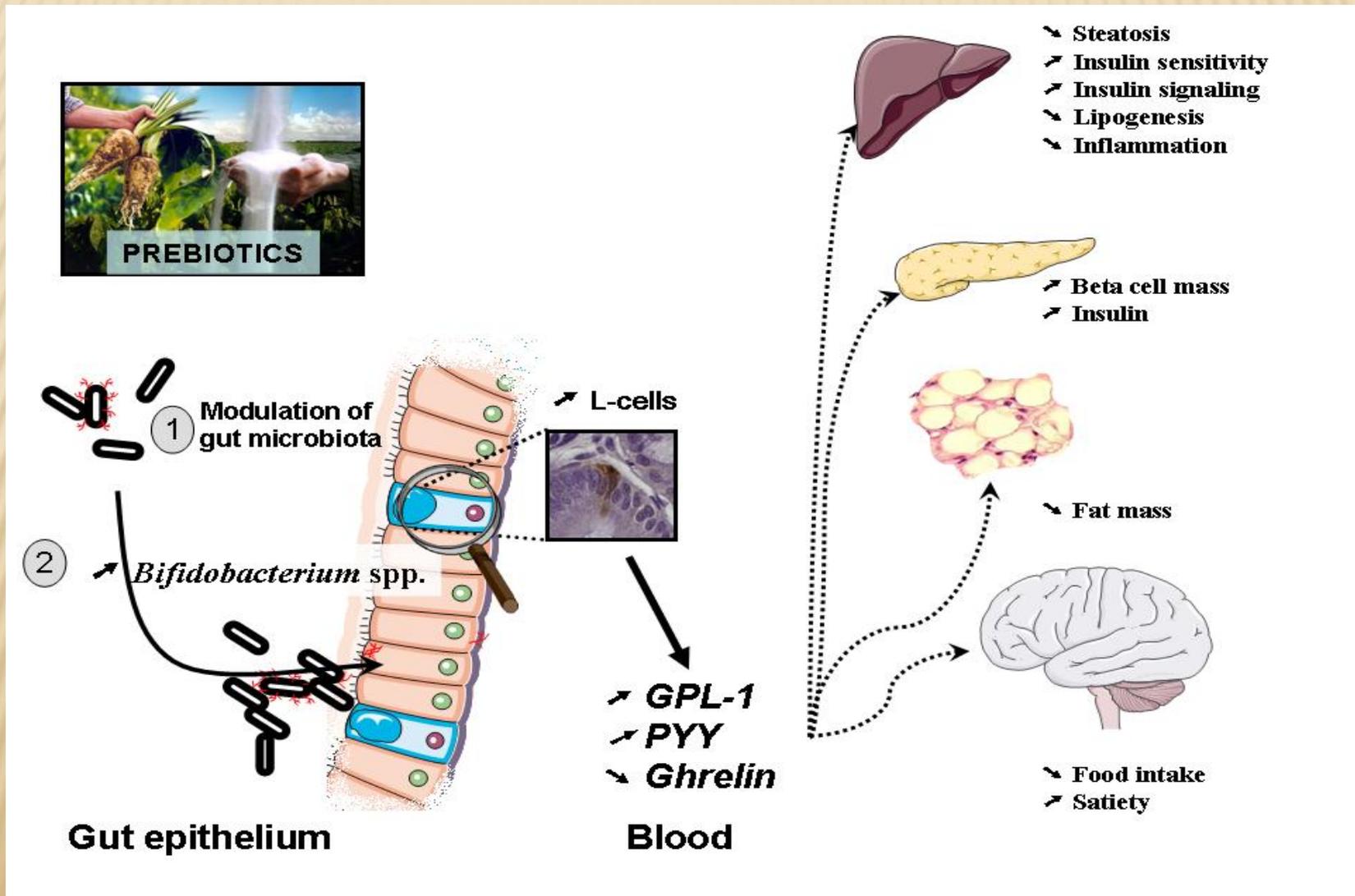
FIBRAS SOLUBLES



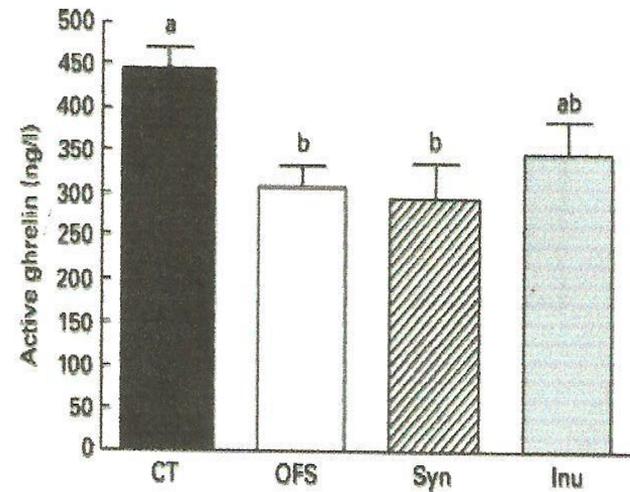
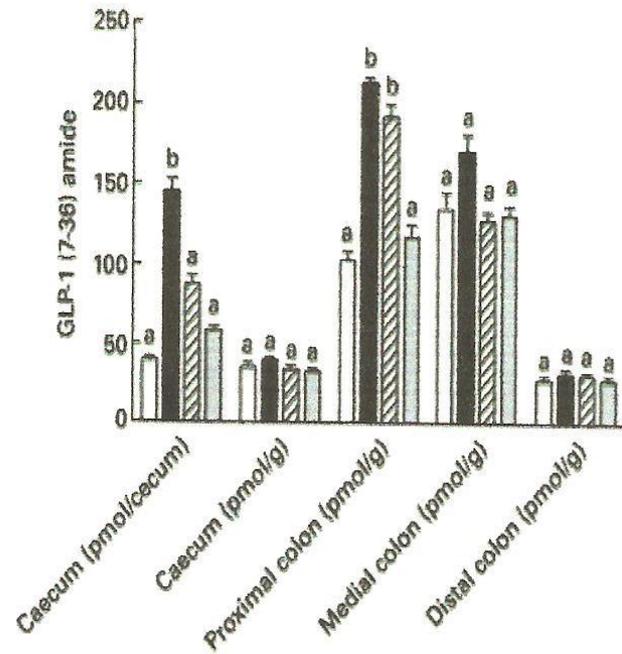
Distensión gástrica y retardo  
en el vaciamiento



Cani P.D. et al. *Br .J. Nutr.*2004 and 2007, Delzenne et al. *J .Nutr.*2007  
Cani P.D et al. *Obes.. Res*2005, Cani P.D. et al. *Diabetes*2006



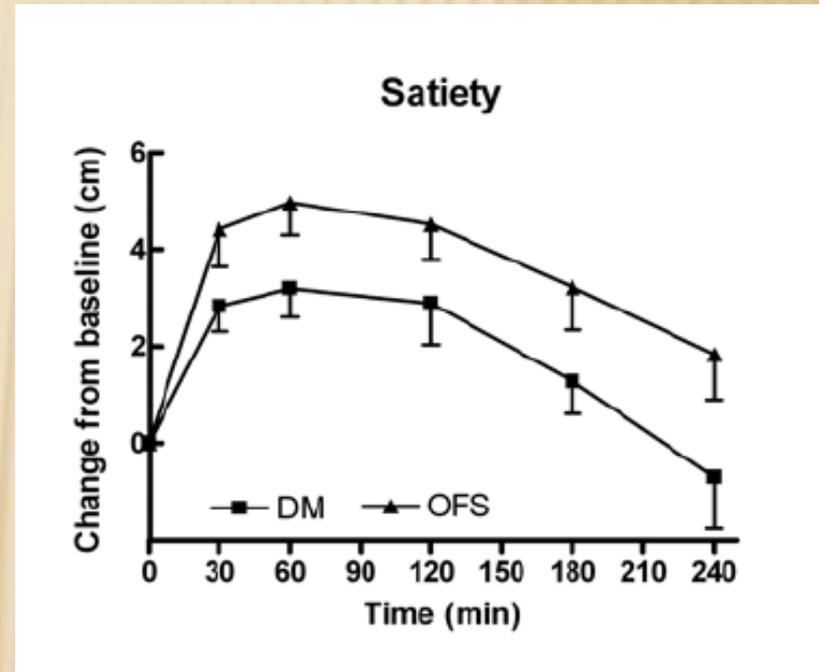
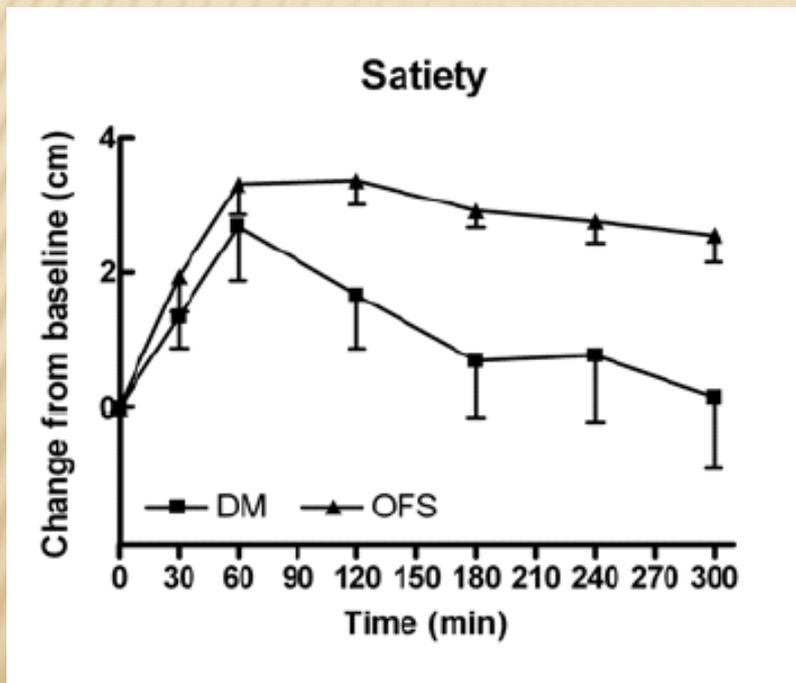
# Prebióticos y saciedad



# PREBIOTICOS Y SACIEDAD

× Desayuno

cena



16 g / día de OFS, aumenta 10 % de saciedad en desayuno y cena

*Cani et al, Eur J Clin Nutr, 2005*

### Effect of 1-year supplementation with Synergy1 on body weight

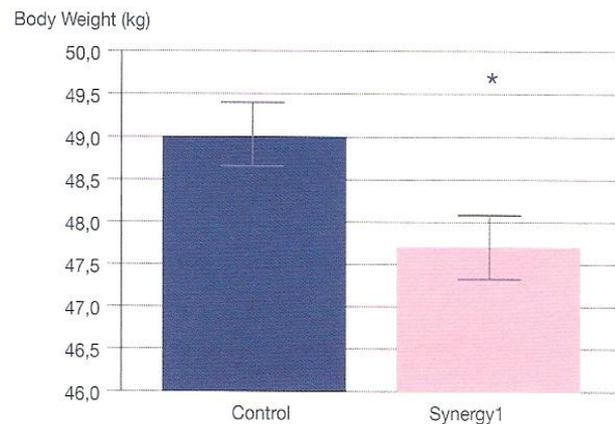


Figure 4

Body weight (kg) of the subjects (mean  $\pm$  SEM) after supplementation of Synergy1 (Orafti®Synergy1) or placebo (maltodextrin) for 1 year.

\* Is indicative for  $P < 0,05$ .

### Effect of 1-year supplementation with Synergy1 on body mass index (BMI)

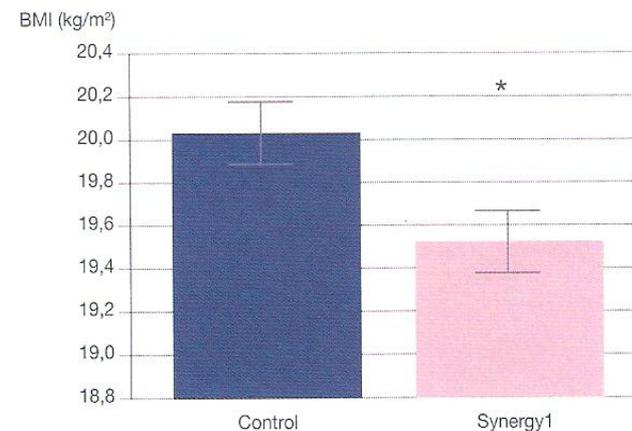


Figure 2

BMI values (kg/m<sup>2</sup>) of the subjects (mean  $\pm$  SEM) after supplementation with Synergy1 (Orafti®Synergy1) or placebo (maltodextrin) for 1 year.

\* Is indicative for  $P < 0,05$ .

## Cáncer de colon

Butirato protector  
Activación del sistema inmune  
Menor fermentación de proteínas

## Diarrea

Reducción de bacterias patogénicas  
Producción de bacterocinas  
Inhibición de la producción de toxinas

## Constipación

Incrementa la frecuencia  
Incrementa el peso de las heces  
Efecto BULKING:  
incrementa la biomasa bacterial

## **Función del balance intestinal**

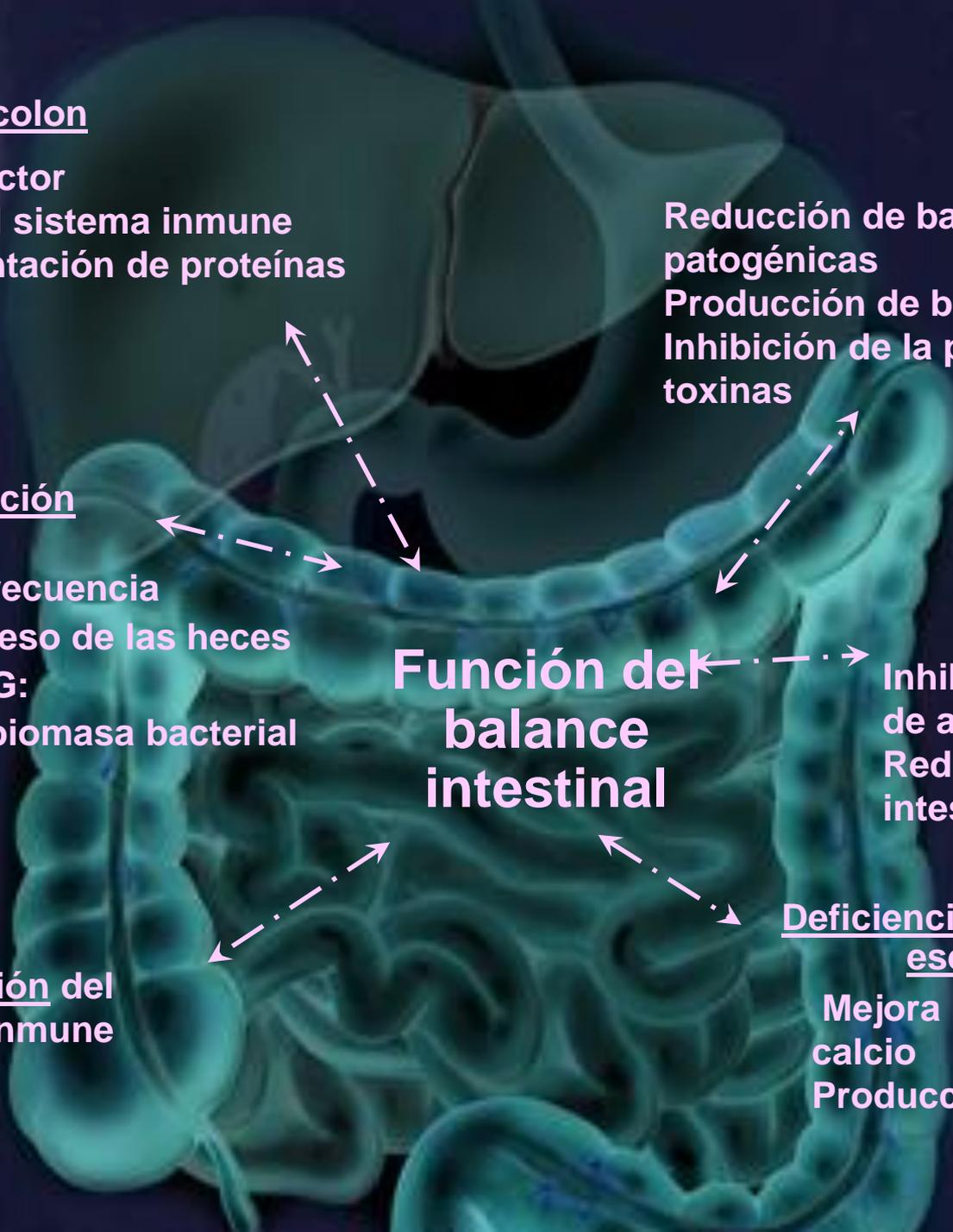
## Putrefacción

Inhibición de producción de aminas  
Reducción del pH intestinal

## Modulación del sistema inmune

## Deficiencia en nutrientes esenciales

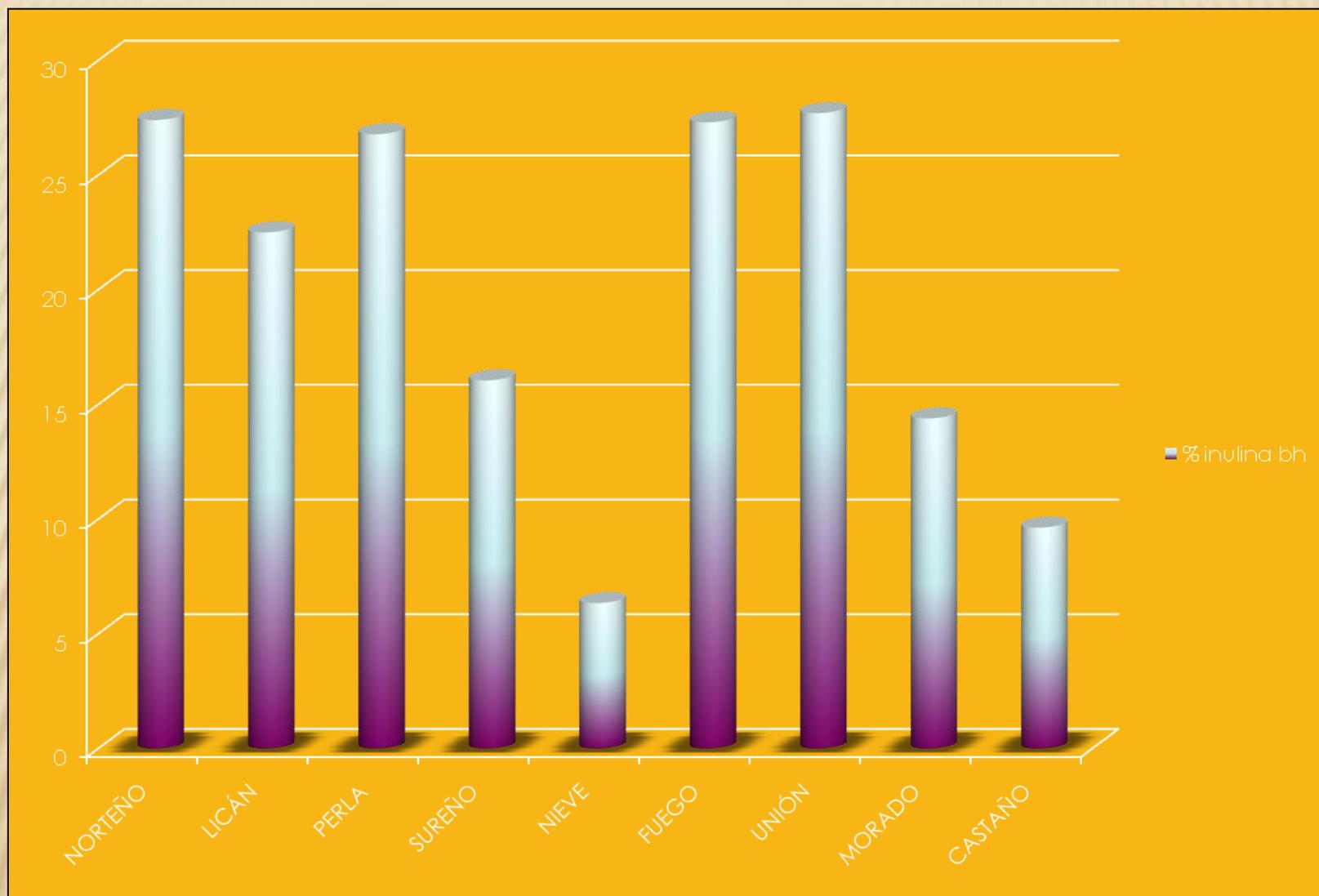
Mejora la asimilación de calcio  
Producción de Vitaminas



# FRUCTANOS EN PLANTAS COMESTIBLES

Nombre común	Ubicación	Fructano	% Mat.com
Achicoria	Raíz	Inulina	16-20
Topinambur	Tubérculo	Inulina	15-20
Yacón	Raíz	FOS	9-19
Ajo	Bulbo	Inulina	9-11
Cebolla	Bulbo	Inulina	2-6
Espárrago	Turión	Inulina	2-3
Trigo	Grano	Inulina	1-6
Puerro	Bulbo	Inulina	3-10
Platano	Fruto	Inulina	0,3-0,7
Alcaucil	Flor	Inulina	6-20





**CONTENIDO DE FRUCTANOS EN DIFERENTES CULTIVARES MONOCLONALES DE AJO**  
 (*Allium sativum* L.) ..Zuleta A<sup>1</sup>, Sambucetti ME<sup>1</sup>, Bauzá M<sup>2</sup>, Wittig de Penna E<sup>3</sup> y Burba JL<sup>4</sup>.

# ALIMENTOS

Leche con fibra.

Formulas infantiles

Quesos

Helados

Productos de panadería

Jugos de frutas

Confituras



# ALIMENTOS

Leche con fibra.

Formulas infantiles

Quesos

Helados

Productos de panadería

Jugos de frutas

Confituras



# FORMULAS INFANTILES

## Hidratos de carbono

### *Prebióticos:*

- ❖ Galacto-oligosacáridos (GOS) (n 2-7)
- ❖ Fructo-oligosacáridos (FOS) (n 2-10)
- ❖ Inulina (n 2-60)
  
- ❖ DOSIS 8g / litro

# FORMULAS INFANTILES

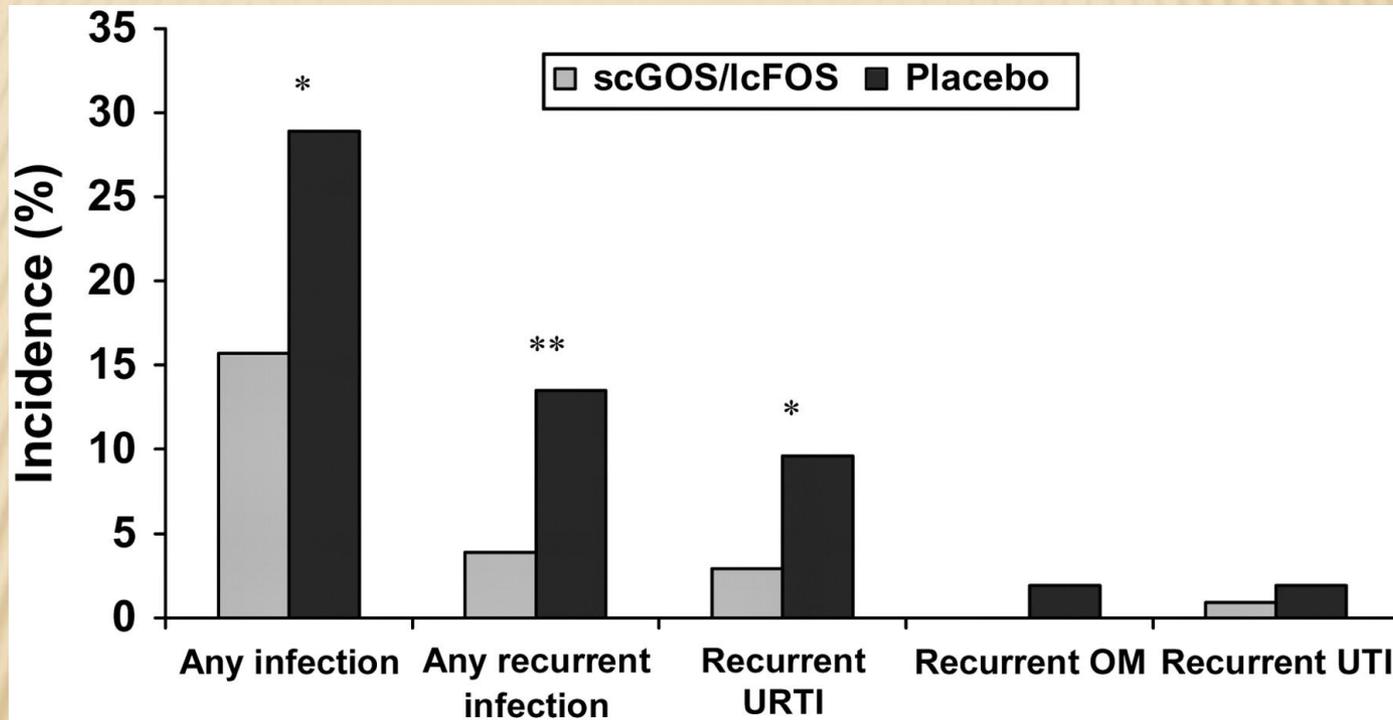
Postura de ESPGHAN (European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition ) respecto de la adición de prebióticos

*"Los datos disponibles sobre mezclas de oligosacáridos en fórmulas infantiles no muestran efectos adversos"*

*Sin embargo, debido a la escasa información disponible, no pueden darse recomendaciones generales sobre el uso de oligosacáridos con propósitos preventivos o terapéuticos*

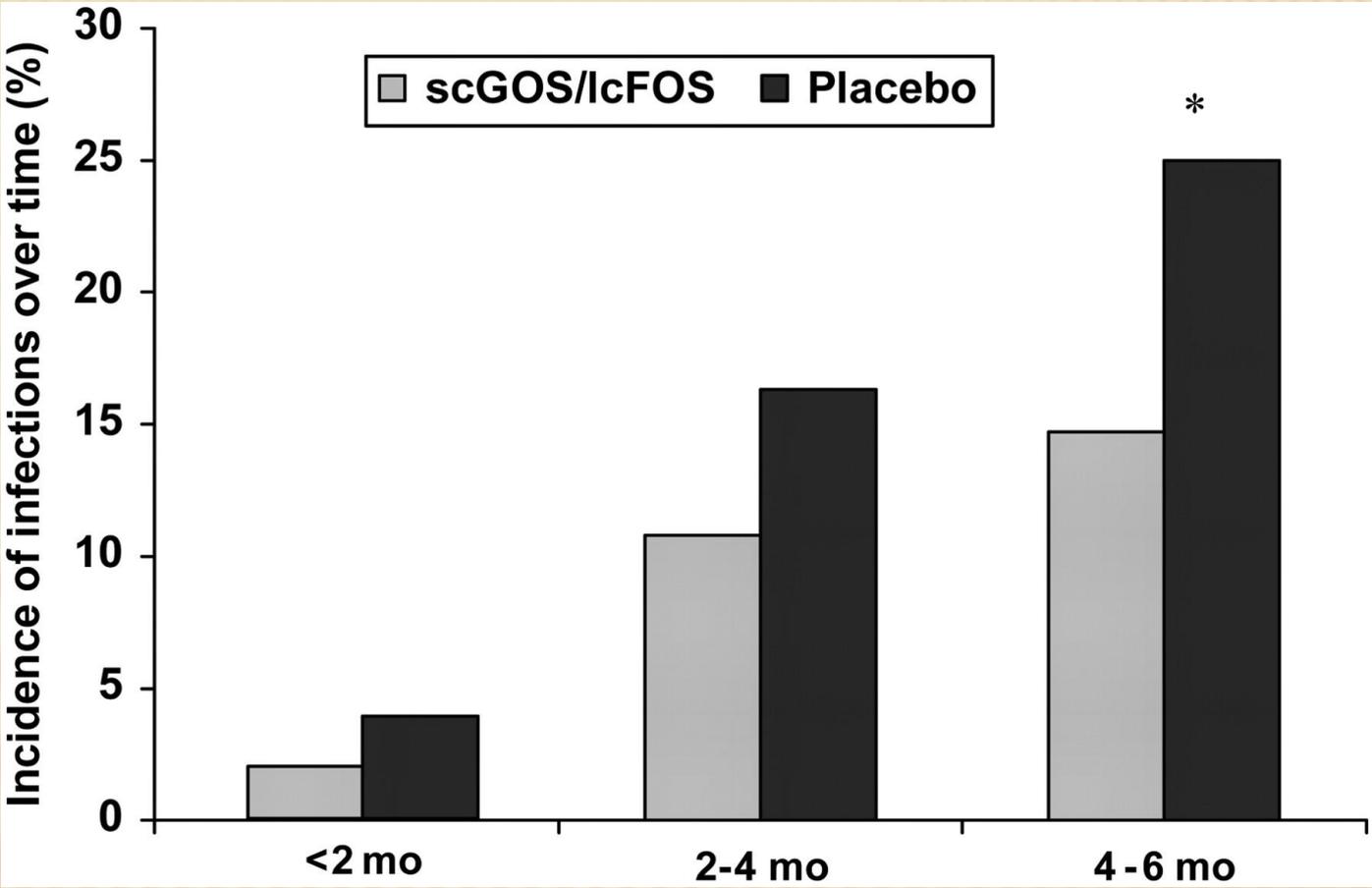


**FIGURE 2 Cumulative incidence of infections during the first 6 mo of life in the scGOS/lcFOS and placebo groups**



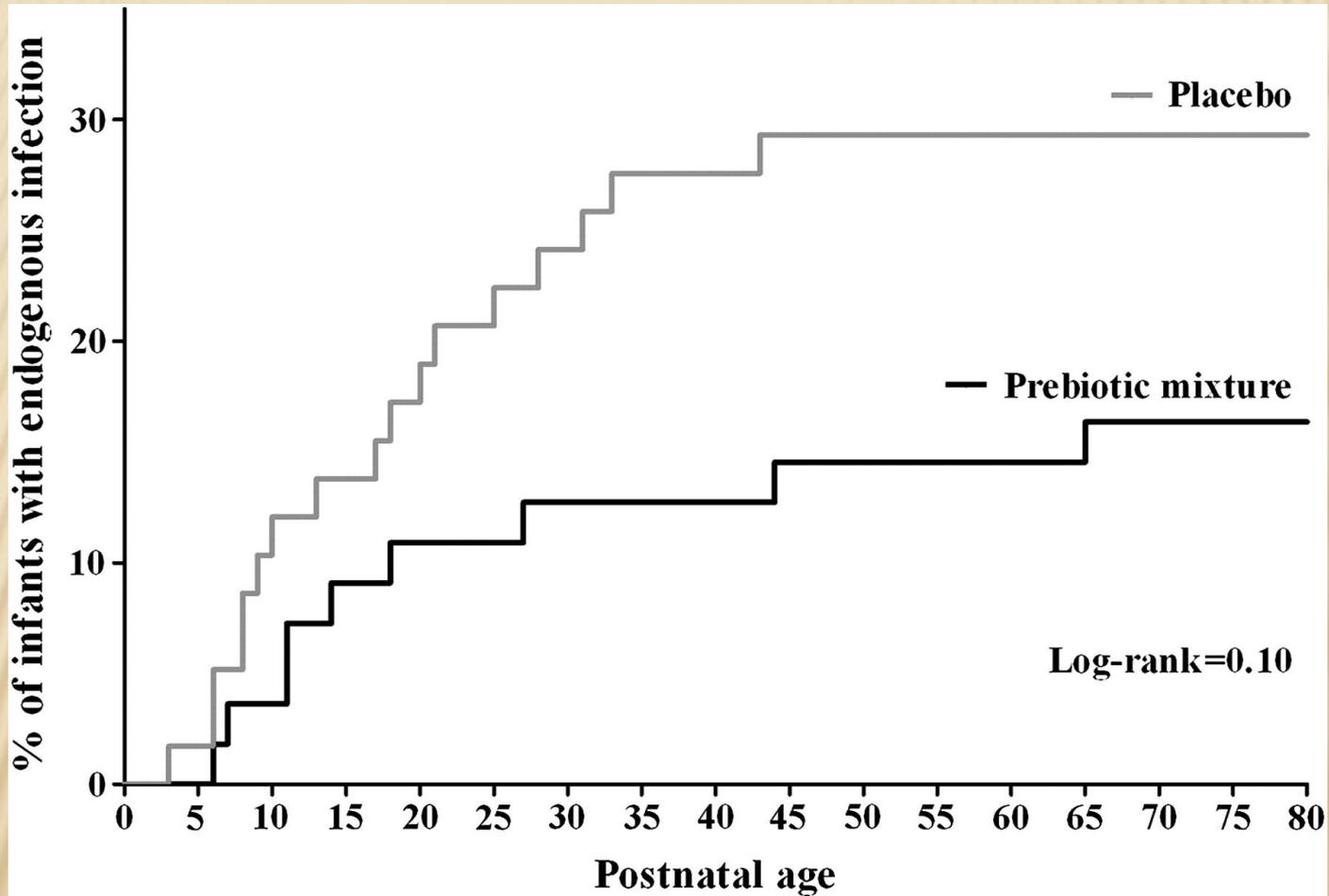
Arslanoglu, S. et al. J. Nutr. 2007;137:2420-2424

FIGURE 3 Incidence of infections over time in the scGOS/lcFOS and placebo groups



Arslanoglu, S. et al. J. Nutr. 2007;137:2420-2424

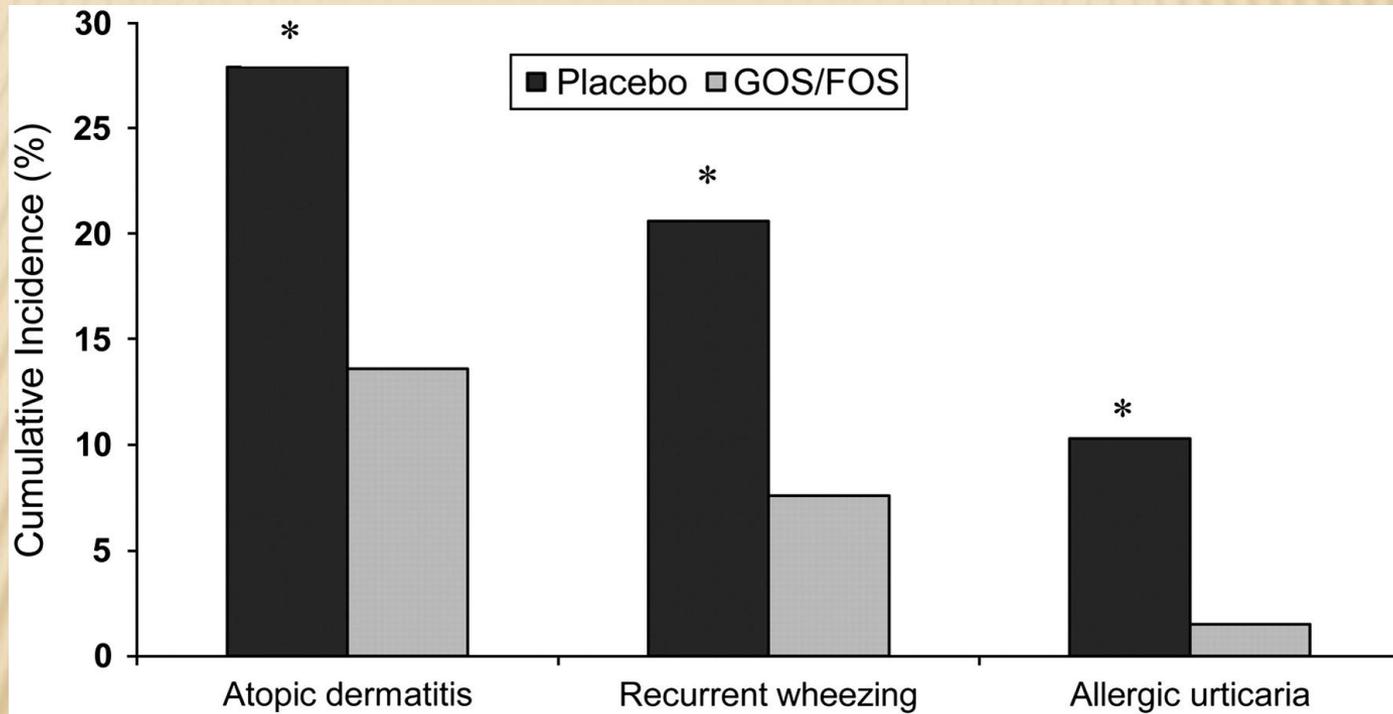
**FIGURE 2 Kaplan-Meier curve for the first developed endogenous infection in the first 80 d of life**



Westerbeek, E. A. et al. Am J Clin Nutr 2010;91:679-686



**FIGURE 2 Cumulative incidence of allergic manifestations at the end of 2-y follow-up period in the scGOS/lcFOS and placebo groups**



Arslanoglu, S. et al. J. Nutr. 2008;138:1091-1095

# SUPLEMENTOS

FOS + Ca

*Raftilose\*Synergy1 ( Bélgica)*

FOS + Algas (ricas en Ca y Mg)

*CalciLife ( USA)*

# FORMULAS INFANTILES

Postura de ESPGHAN (European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition ) respecto de la adición de prebióticos

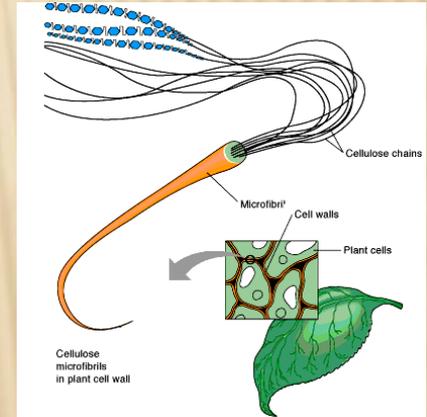
*"Los datos disponibles sobre mezclas de oligosacáridos en fórmulas infantiles no muestran efectos adversos"*

*Sin embargo, debido a la escasa información disponible, no pueden darse recomendaciones generales sobre el uso de oligosacáridos con propósitos preventivos o terapéuticos*



La fibra cruda : es el residuo obtenido tras el tratamiento de los vegetales con ácidos y álcalis.

Este es un concepto más químico que biológico .Se refiere fundamentalmente a los elementos fibrosos de la pared de la célula vegetal.



# NUEVAS DEFINICIONES DE FIBRA DIETARIA

## DOSIS EFECTIVAS FRUCTANOS

Estimula bifidobacteria



5 g/día oligofructosa

8 g/día inulina

Efectos Fibra Dietética : *previene constipación, regula,  
mejora función intestinal*



8 g/día inulina y oligofructosa

Aumenta absorción calcio



15g/día oligofructosa ó

8g/día inulina y oligofructosa

Disminución de triglicéridos



10g/día inulina alto GP



Propuesta de nueva definición  
Comité expertos de FAO 2007



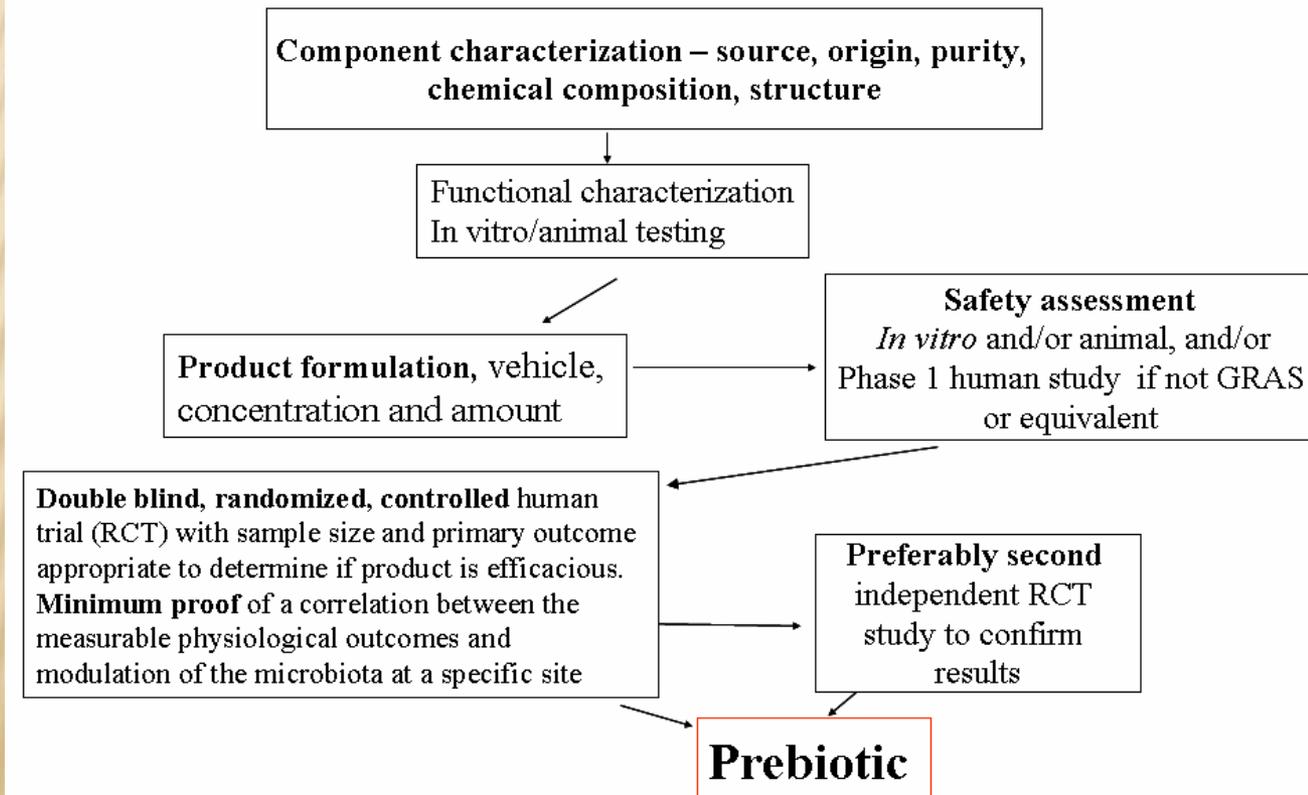
“Los prebióticos son ingredientes fermentables selectivamente que producen cambios específicos, tanto en la composición como en la actividad de la flora intestinal, confiriendo beneficios, bienestar y salud al huésped ”

# GRUPO DE TRABAJO PREBIOTICOS, FAO/OMS

## Guidelines for the evaluation and substantiation of prebiotics



*A prebiotic is a non-viable food component that confers a health benefit on the host associated with modulation of the microbiota.*



# GRUPO TRABAJO CONAL

## Evaluación de Prebióticos como ingrediente para Alimentos

[Únicamente aquellos prebióticos que cumplan los siguientes requisitos mínimos podrán ser utilizados como ingredientes de alimentos prebióticos]

### •Identificación del compuesto

1. Nombres químicos.
2. Caracterización físico-química.
3. Descripción.
4. Fuente.

### •Caracterización del prebiótico

1. Resistencia a la acidez gástrica:.
2. Resistencia a la hidrólisis por enzimas de mamíferos:
3. Resistencia a la absorción gastrointestinal:.
4. Fermentación por la microflora intestinal.
5. Estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de bacterias intestinales benéficas que contribuyen a la salud y bienestar: . Deberá observarse crecimiento de bacterias benéficas y no crecimiento de otra microflora intestinal.

**Alimento Prebiótico:** es aquel que contiene prebióticos en el cual se haya demostrado la funcionalidad que se le atribuye al o los compuesto(s) prebiótico(s) que contiene, mediante ensayos “*in Vivo*” en el alimento tal cual se va a consumir.

# INDICE PREBIOTICO (IP)

Es la relación entre el incremento en número absoluto de bifidobacterias (B) y la dosis administrada (D)

$$IP = \frac{B}{D}$$

*Robertfroid, J. Nutr. 137: 830S–837S, 2007.*

***Ej:***

POS	7.65
FOS	9.98
OA	8.98
Starch	4.17

*G. R. Gibson, and R. A. Rastall. Applied And Environmental Microbiology, 2005, p. 8383–8389*

<b>Carbohidratos</b>	<b>no digerible</b>	<b>Fermentacion</b>	<b>Selectividad</b>	<b>status prebiotico</b>
<b>Inulin</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
<b>TOS</b>	<b>Probable</b>	<b>?</b>	<b>Si</b>	<b>si</b>
<b>Lactulosa</b>	<b>Probable</b>	<b>?</b>	<b>Si</b>	<b>si</b>
<b>IMO</b>	<b>parcialmente</b>	<b>si</b>	<b>Promising</b>	<b>No</b>
<b>Xylo-oligosac</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>Promising</b>	<b>No</b>
<b>GOS SOJA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>No</b>

**?, datos preliminares, se necesitan mas estudios**  
**NA, datos no disponibles**



## CODEX ALIMENTARIUS 2009

Se entenderá por "fibra alimentaria" los polímeros de hidratos de carbono

### **NUEVE o más unidades monoméricas**

con, que no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes:

- polímeros de hidratos de carbono comestibles presentes de modo natural en los alimentos tal como se consumen,
- polímeros de hidratos de carbono comestibles que se han obtenido a partir de materia prima alimenticia por medios físicos, enzimáticos o químicos y que tienen un efecto fisiológico beneficioso demostrado mediante pruebas científicas generalmente aceptadas.
- polímeros de hidratos de carbono comestibles sintéticos que tienen un efecto fisiológico beneficioso demostrado mediante pruebas científicas generalmente aceptadas.».

**La decisión sobre si se deben incluir los CH con entre  
3 y 9 unidades monoméricas debe recaer  
en las autoridades nacionales**

## DIRECTIVA 2008/100/CE



Se entenderá por “fibra alimentaria” los polímeros de hidratos de carbono con **tres o más unidades monoméricas**, que no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes:

- polímeros de hidratos de carbono comestibles presentes de modo natural en los alimentos tal como se consumen,
- polímeros de hidratos de carbono comestibles que se han obtenido a partir de materia prima alimenticia por medios físicos, enzimáticos o químicos y que tienen un efecto fisiológico beneficioso demostrado mediante pruebas científicas generalmente aceptadas.
- polímeros de hidratos de carbono comestibles sintéticos que tienen un efecto fisiológico beneficioso demostrado mediante pruebas científicas generalmente aceptadas.».

ILSI



International  
Life Sciences  
INSTITUTE

La definición de fibra dietética – discusiones sostenidas durante el Noveno Simposio de Fibra Vahouny: Llegando a un acuerdo científico.

Bethesda, Maryland del 8 al 11 de Junio del 2010

Los resultados indicaron que la comunidad científica concuerda en mantener un consenso mundial respecto a la inclusión de hidratos de carbono no digeribles con **>GP3 como fibra dietética y en una lista central y no exhaustiva, los efectos fisiológicos benéficos que tienen las fibras dietéticas. Estos resultados son congruentes con los acuerdos mundiales previos.**



## **CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (LEY 18284/69)**

### **CAPITULO XVII**

### **ALIMENTOS DE REGIMEN O DIETETICOS**

Art 1385 - (R. Conj. 95/2008 y 358/2008) - Se entiende por Fibra Alimentaria a cualquier material comestible que no sea hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. Incluye polisacáridos no almidón, pectinas, almidón resistente, inulina, oligofruktosa, polidextrosa, maltodextrinas resistentes, fructooligosacáridos (FOS), galactooligosacáridos (GOS), transgalactooligosacáridos (TOS), y todos los que en el futuro incorpore la Autoridad Sanitaria Nacional. Para el cálculo del Valor Energético se considerará el siguiente factor: - Fibra Alimentaria: 0 Kcal/g."

Artículo 1390: "Con la designación de Prebiótico, se entiende el ingrediente alimentario o parte de él (no digerible) que posee un efecto benéfico para el organismo receptor, estimulando el crecimiento selectivo y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias en el colon y que confiere beneficios para su salud." CONASE Acta Reunión 25/11/2010

En el marco del “Observatorio ANMAT” se creó el **Foro “CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE DECLARACIONES DE PROPIEDADES SALUDABLES EN LOS ALIMENTOS”**.

El Foro se conformó con el propósito de definir los criterios técnico-científicos para la evaluación de las Declaraciones de Propiedades Saludables realizadas en alimentos. **ANMAT- ALI-DPS-001-00**

**Creación de la Comisión Evaluadora de Prebióticos y Probióticos**

**Con fecha 28 de mayo/12 se publicó en el boletín oficial la Disposición ANMAT 2873/2012, donde se crea la Comisión Evaluadora de Prebióticos y Probióticos.**

El trámite se encuentra previsto en la Disposición ANMAT N° 2873/2012, publicada en el Boletín Oficial con fecha 28/05/2012, referida a la integración y el funcionamiento de la “Comisión Evaluadora de Probióticos y Prebióticos”.



## **AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA (EFSA),**

**ha concluido su estudio de los claims saludables de más de 2,758 sustancias que la industria alimentaria ha usado o quiere usar para anunciar sus productos.**

**2011**

**Las declaraciones : "contiene prebióticos / tiene efecto prebiótico", "efecto beneficioso sobre la microflora intestinal, integridad del intestino, digestión", "bifidobacterias intestinales", "efecto prebiótico", "prebiótico" y "salud intestinal". La población objetivo se supone que la población en general.**

**La agencia los ha estudiado y la conclusión general no hay estudios de suficientes que permiten sacar conclusiones para la fundamentación científica de la declaración**

**Otros estudiados:**

**Los bífidos ayudan a las defensas**

**GOS vs mejora función intestinal**

**FOS vs función gastrointestinal, absorción de minerales, triglicéridos, colesterol**

**Polidextrosa vs función gastrointestinal, efecto beneficioso sobre la microflora intestinal**

# ANALISIS DE LOS COMPONENTES DE LA FIBRA

**$\beta$ -Galacto-oligosacaridos**  
**Rafinosa/ Estaquiosa**  
(AOAC 2001.02)

**Polidextrosa**  
(AOAC 2000.01)

**Inulina**  **FOS**  
(AOAC 997.08 / 999.03)

**Pectina**  
**Arabinogalactano**

**Fibra dietaria total**  
(AOAC 985.29)  
(AOAC 991.43)

**Celulosa**  
**Beta-Glucano**  
(AOAC 995.16)  
**Galactomanano**  
**Arabinoxilano**

**Almidón Resistente**  
(AOAC 2002.02)

# ANALISIS DE LOS COMPONENTES DE LA FIBRA

**$\beta$ -Galacto-oligosacaridos  
Rafinosa/ Estaquiosa  
Polidextrosa**

**Inulina**



**FOS**

**Pectina  
Arabinogalactano**

**Fibra dietaria total**

**Celulosa  
Beta-Glucano)  
Galactomanano  
Arabinoxilano**

**Almidón Resistente**