

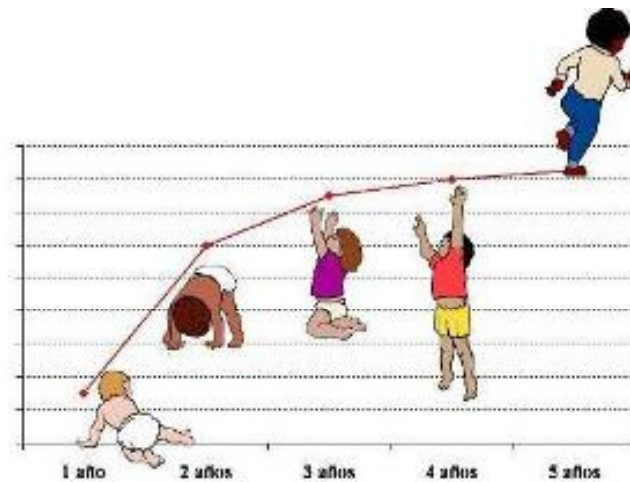


Prebióticos y probióticos

Dra. Patricia A. Ronayne de Ferrer

Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA

Patrones de crecimiento infantil de la OMS



Establecen la alimentación con leche materna como modelo normativo de crecimiento y desarrollo

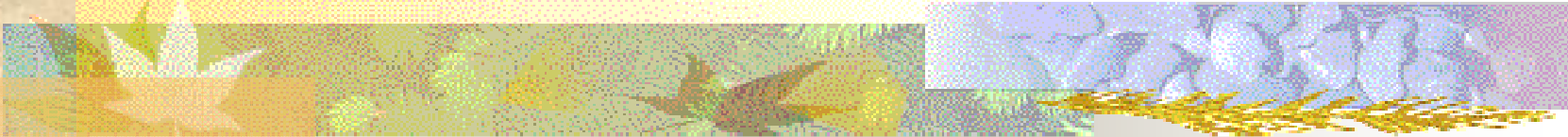


LACTANCIA EXCLUSIVA

**Alimentación
óptima del
recién nacido
durante los
primeros 6
meses de vida**



La leche
humana
es un
**alimento
funcional**



Un alimento funcional es aquel que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones fisiológicas en el organismo, más allá de su valor nutricional, lo que resulta en efectos positivos sobre la salud y el bienestar y/o la reducción del riesgo de enfermedades.



COMPONENTES BIOACTIVOS
(con actividad prebiótica)

Oligosacáridos

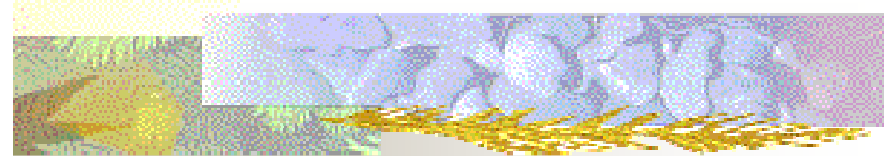
Proteínas

Componentes del N no proteico

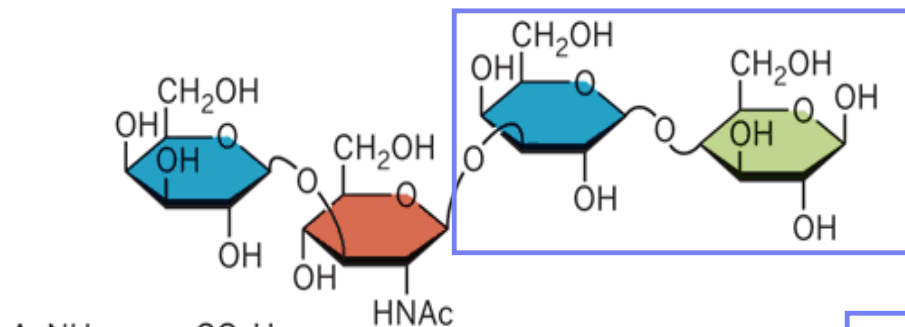


Prebióticos

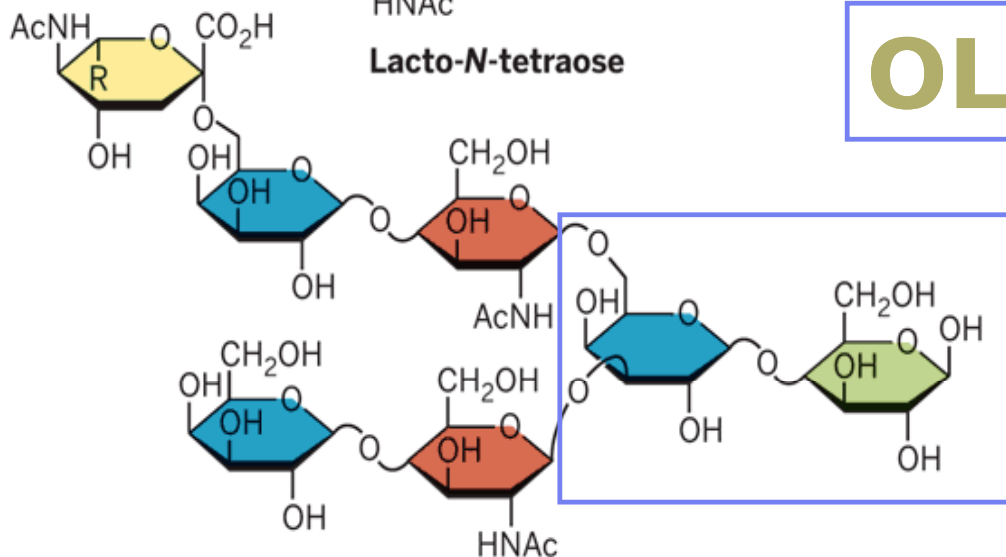
**Componentes *no digeribles*
que promueven
selectivamente el crecimiento
y/o la actividad de un número
limitado de especies
bacterianas beneficiosas para
la salud**



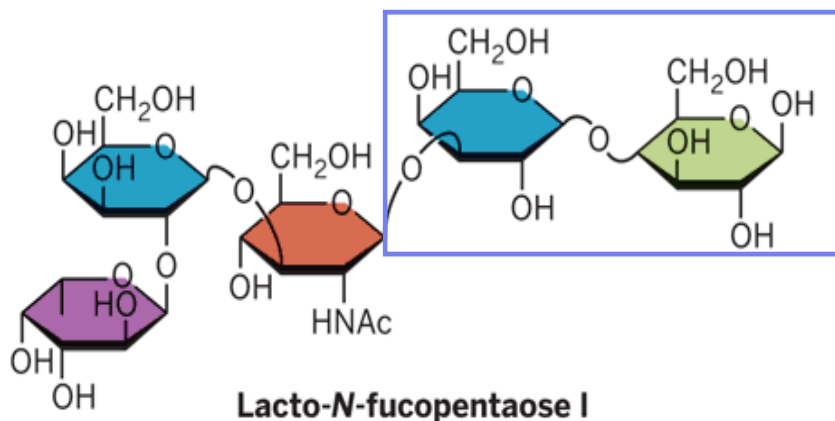
OLIGOSACÁRIDOS



Lacto-N-tetraose



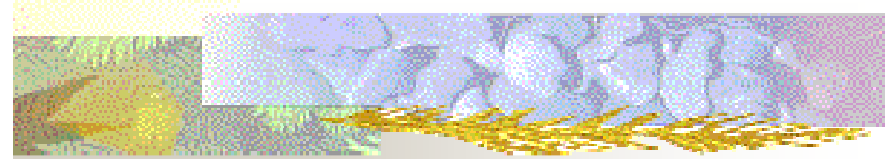
Monosialyl-lacto-N-neohexaose I



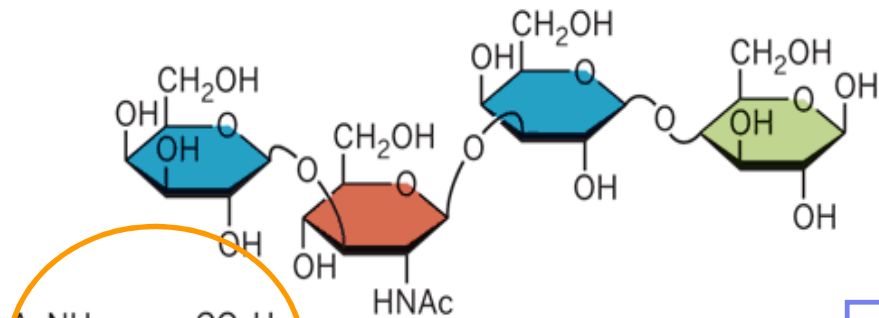
Lacto-N-fucopentaose I

3 a 15 monómeros

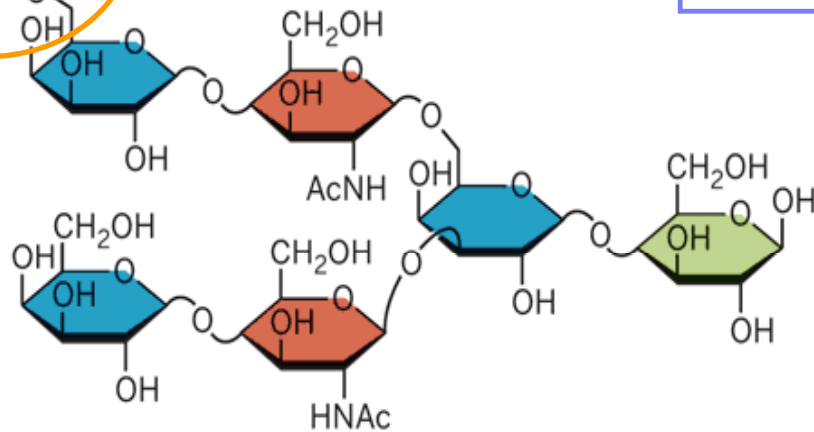
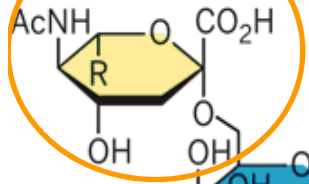
- *D-glucosa*
- *D-galactosa*
- *N-acetil-glucosamina*
- *L-fucosa*
- *ácido siálico*



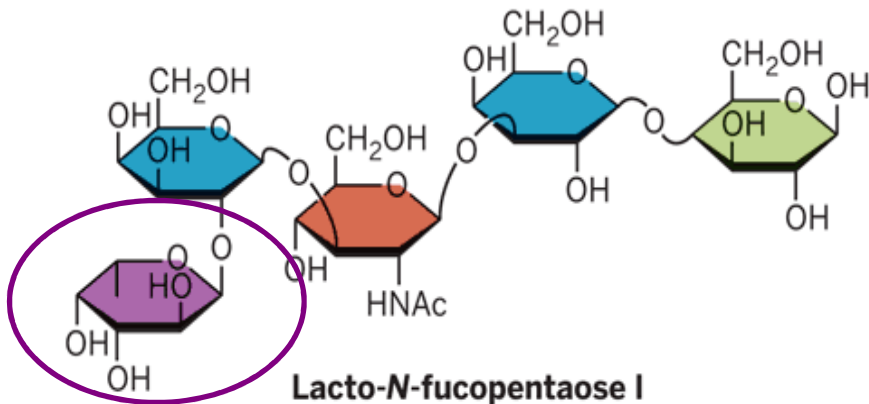
OLIGOSACÁRIDOS



Lacto-N-tetraose



Monosialyl-lacto-N-neohexaose I



Lacto-N-fucopentaose I

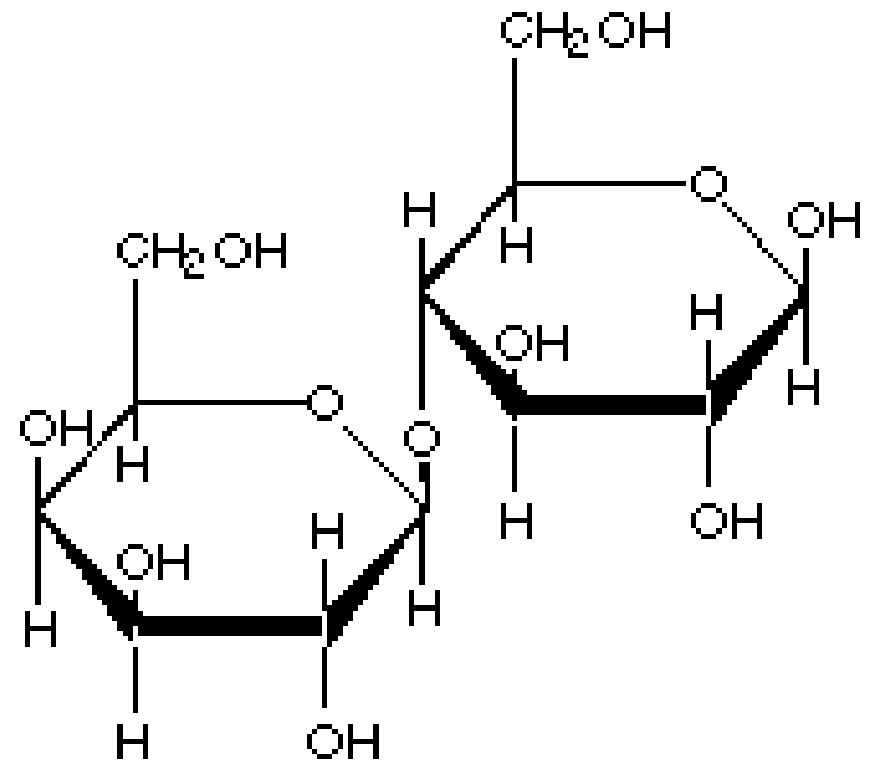
Proporciones

● *Fucosilados*
50-80%

◎ *Sialilados*
10-30%

Lactosa

Proporciones variables pueden pasar al intestino grueso sin digerir



Lactosa
(Galactosa (β 1,4 Glucosa)



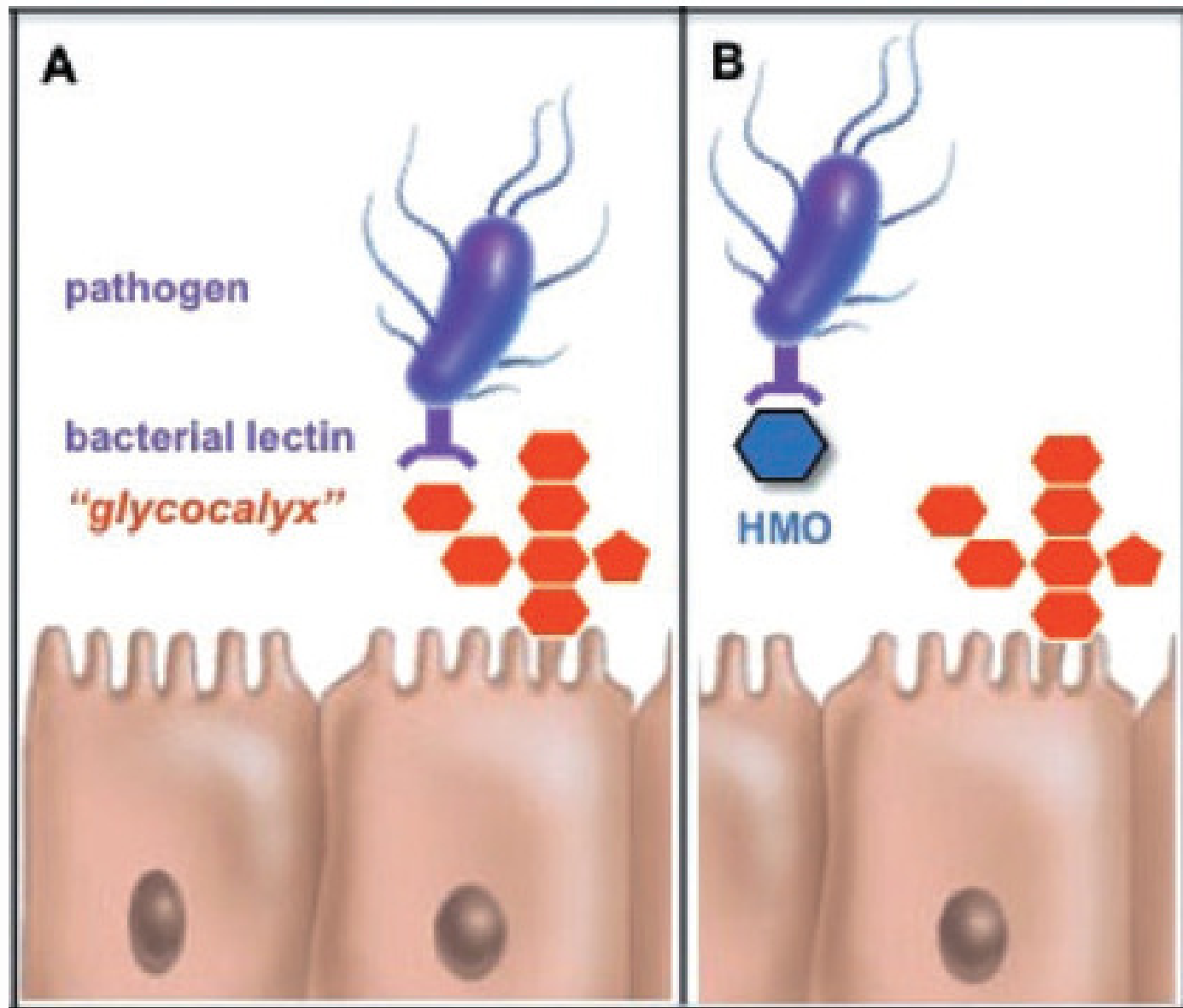
Lactosa y oligosacáridos

Fuente de *ácido siálico y galactosa*
para el desarrollo cerebral

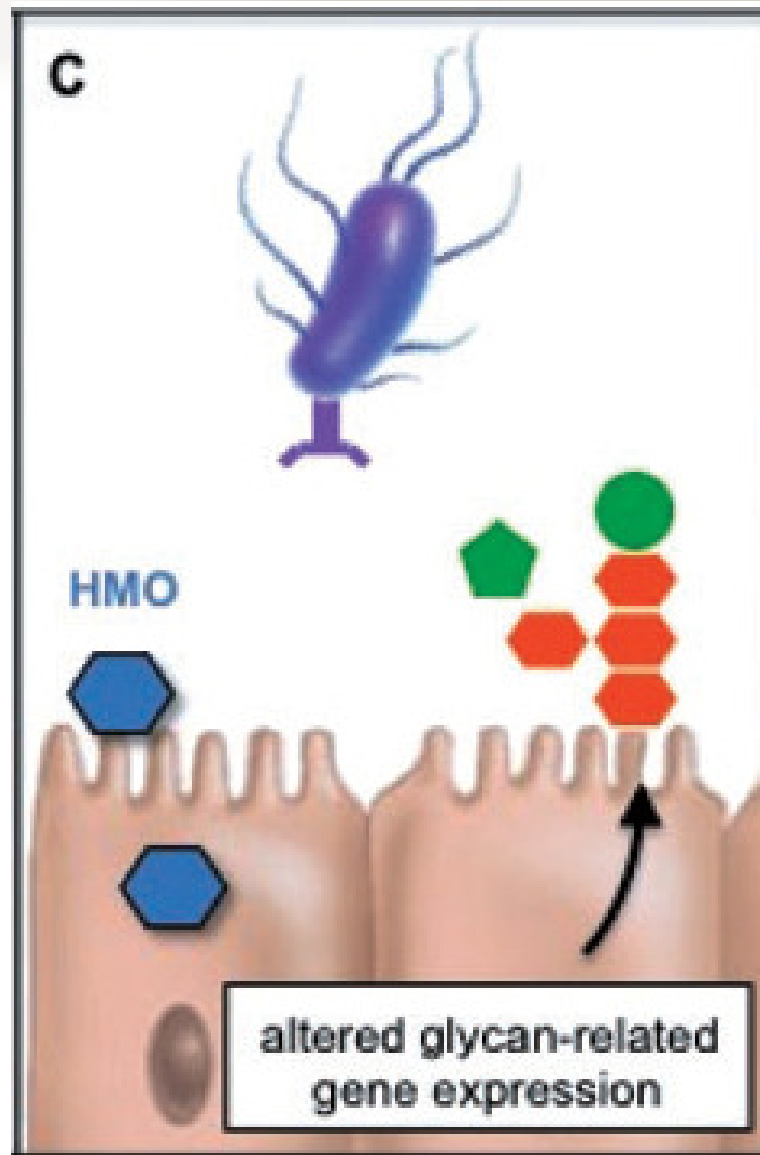
Oligosacáridos

Efecto *prebiótico*

Ligando competitivo que protege al lactante de microorganismos patógenos



Bode L. Nutr Rev 67: S183–S191, 2009



Bode L. Nutr Rev 67: S183–S191, 2009



Oligosacáridos

- ❖ **Modulación de respuestas de células epiteliales e inmunes**
- ❖ **Reducción de excesiva infiltración y activación mucosal de leucocitos**
- ❖ **Disminución del riesgo de enterocolitis necrotizante**



Oligosacáridos

- ❖ Se han identificado más de 100 oligosacáridos estructuralmente diferentes
- ❖ Se hace cada vez más evidente que sus características estructurales determinan su funcionalidad

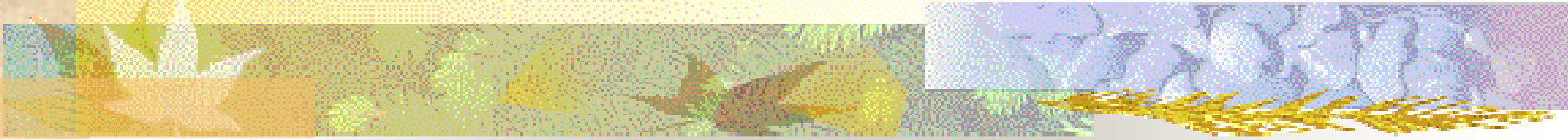
Bode L & Jantscher-Krenn E. Adv Nutr, 3, 383S-391S, 2012



Oligosacáridos

Dependiendo del grupo sanguíneo materno y de su estado secretor, el perfil de oligosacáridos y la cantidad total recibida diariamente por el neonato varían significativamente

Advances in Nutrition, 3, 379S-488S, 2012

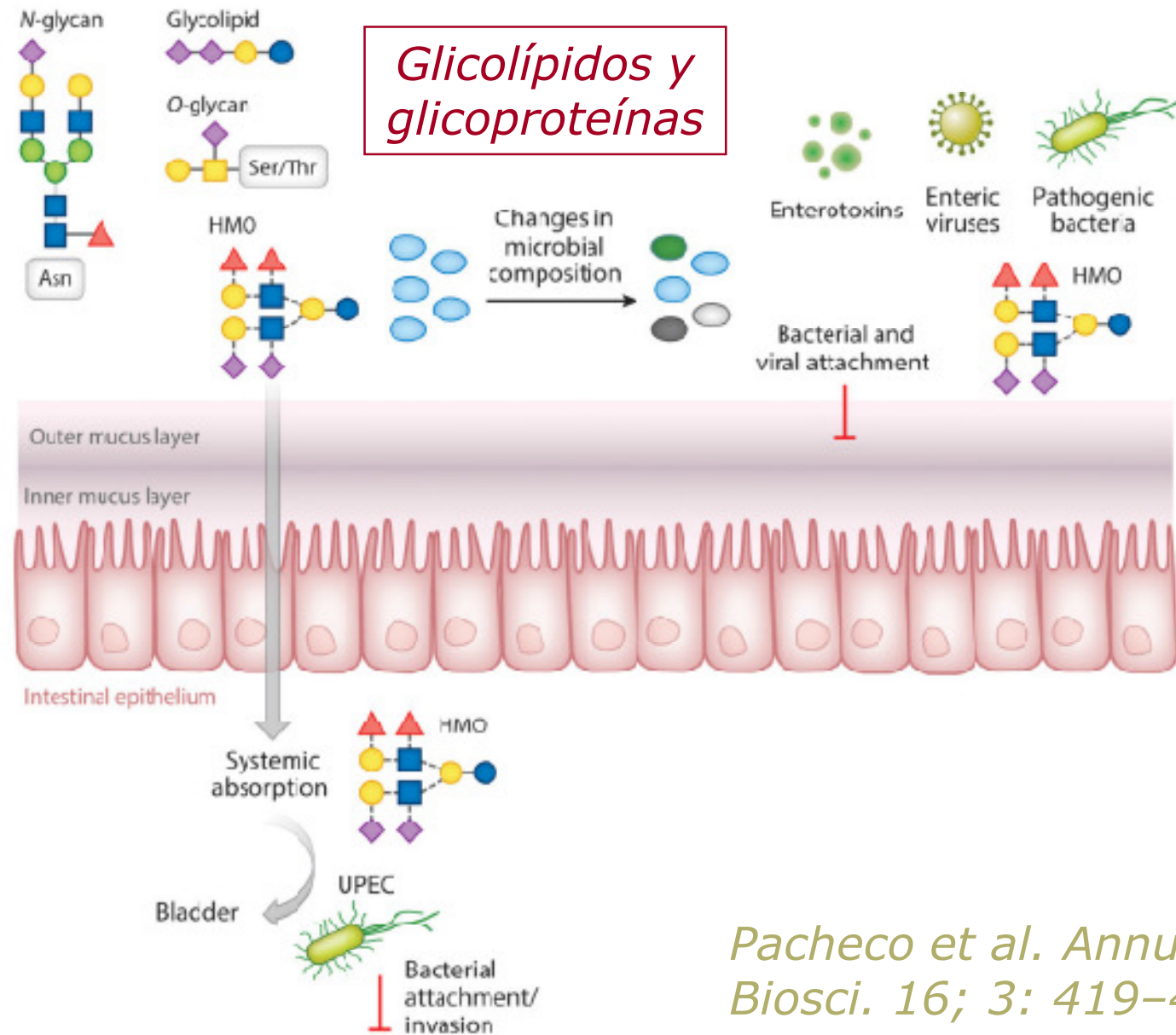


LECHE MATERNA PRETÉRMINO vs. TÉRMINO

- ❖ La leche materna pretérmino tendría mayor concentración de oligosacáridos que la de término
- ❖ Se caracterizaría por una gran variabilidad

Gabrielli et al. Pediatrics 128: e1520,2011
De Leoz et al. J Proteome Res 11: 4662, 2012

Hasta ahora los glicoconjugados han recibido menos atención pero jugarían un rol igualmente importante



Pacheco et al. Annu Rev Anim Biosci. 16; 3: 419-445, 2015



PROTEÍNAS

Caseínas (β y κ)

Proteínas del suero lácteo

α -lactalbúmina

Lactoferrina

Inmunoglobulinas

Otras (enzimas)

Proteínas de la membrana
del glóbulo graso



PROTEÍNAS

κ -caseína

Inhibe adhesión de microorganismos patógenos a mucosas

Productos de digestión de κ -caseína

*Glicomacropéptido (**GMP**) promotor del desarrollo de Bifidobacterias*



PROTEÍNAS

Proteínas del suero lácteo

Lactoferrina

Acción bacteriostática por su capacidad de ligar hierro

Acción bactericida debida a lactoferricina (péptido liberado por digestión gástrica)

Favorece la absorción del hierro



PROTEÍNAS

Proteínas del suero lácteo

Lactoferrina

*Actividad inmunomoduladora
antiinflamatoria
prebiótica*

*Estimula la proliferación/diferenciación
celular*



PROTEÍNAS

Proteínas del suero lácteo

Inmunoglobulinas

IgA secretoria

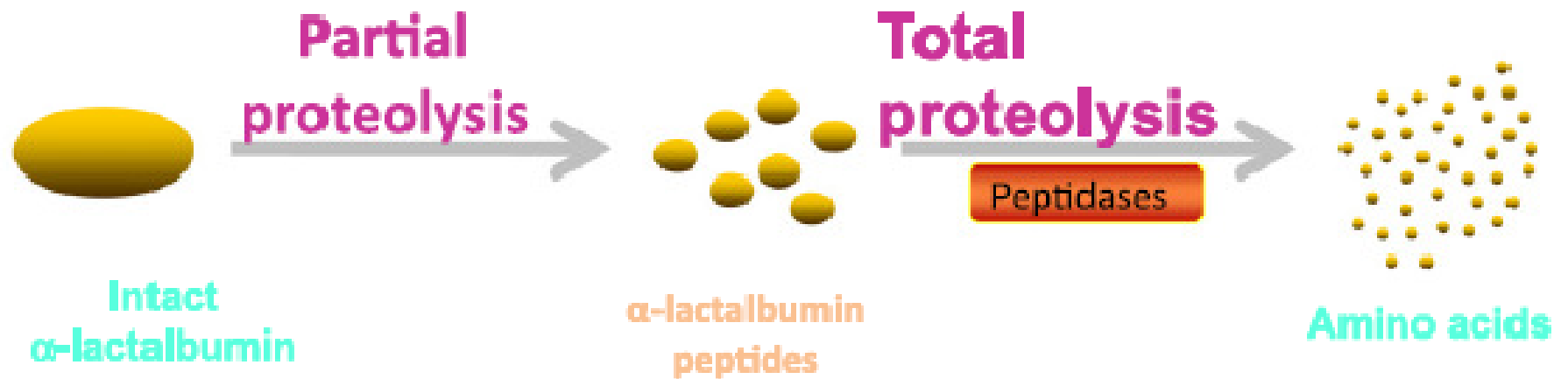
Anticuerpos específicos contra virus y bacterias

Bloquea la adhesión de microorganismos patógenos al epitelio intestinal

PROTEÍNAS

Proteínas del suero lácteo

α -lactalbúmina



- Prebiotic peptides
- GLF peptide
- Mineral chelators
- Antibacterial peptides

- Well-balanced composition
- High in Trp, Lys, Cys



NITRÓGENO NO PROTEICO

Nucleótidos

Inmunomoduladores

Promotores de las Bifidobacterias

*Maduración y proliferación
gastrointestinal*



Promotores del desarrollo de la microbiota

Oligosacáridos

Glicolípidos

Productos de digestión de la κ -caseína (GMP)


Lactoferrina

Nucleótidos



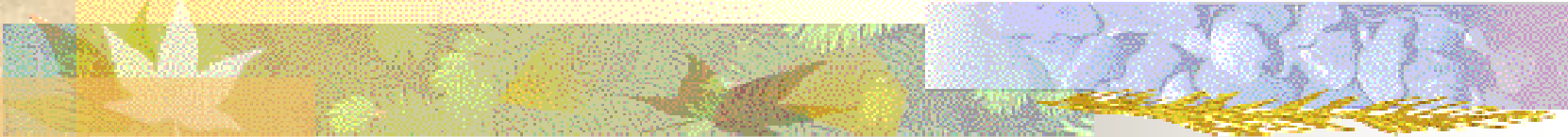
Probióticos

Microorganismos vivos
que ingeridos en cantidades
adecuadas producen un efecto
beneficioso sobre la salud



Distintos grupos de investigadores han sido capaces de detectar, aislar, caracterizar y seleccionar ***bacterias probióticas***

procedentes de la leche materna, considerada hasta ese momento una fuente estéril por la comunidad científica



Martin et al. 2003. Human milk is a source of lactic acid bacteria for the infant gut. J Pediatr 143:754-8.

Heikkilä MP, Saris PEJ. Inhibition of Staphylococcus aureus by the commensal bacteria of human milk. J Appl Microbiol. 2003; 95:471-478.

Novak et al. 2001. Coloostro humano: fonte natural de probióticos? J. pediatr. (Rio J.)77:265-270.



La leche materna constituye una excelente y continua ***fuente de bacterias comensales*** para el intestino del recién nacido

Ejercerían diversos efectos beneficiosos:
antimicrobianos, antiinflamatorios y/o moduladores de la respuesta inmunitaria

Acta Pediatr Esp. 2008; 66(4): 183-188

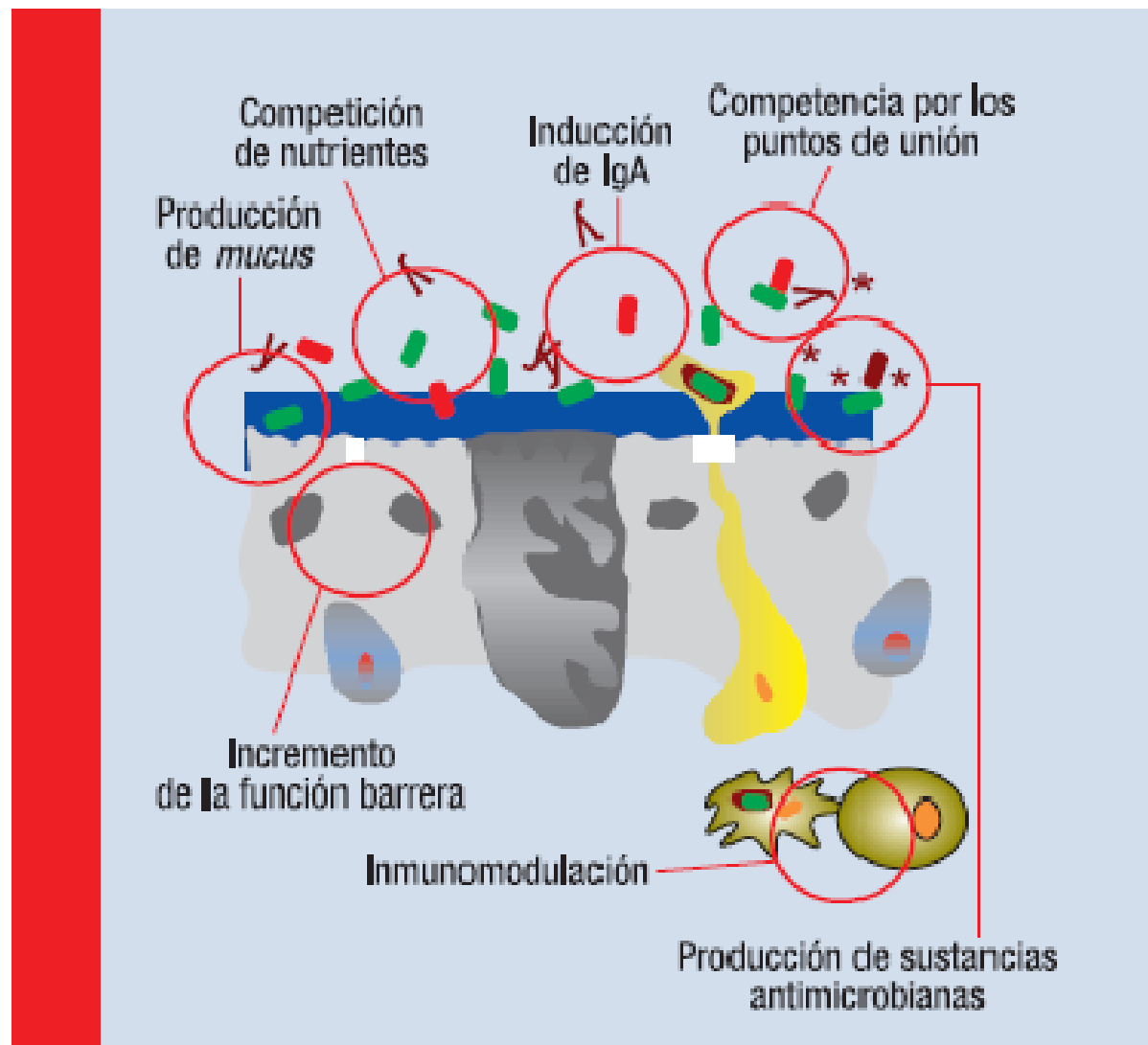
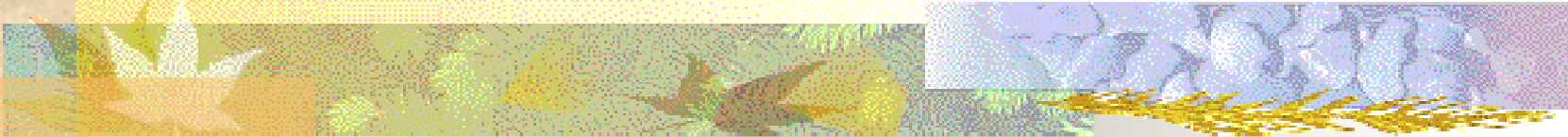


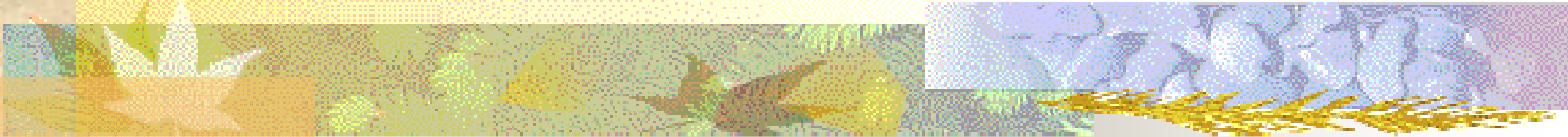
Figura 1. Mecanismos de acción utilizados por los probióticos para ejercer un efecto antiinfeccioso en la mucosa intestinal

Acta Pediatr Esp. 2008; 66(4): 183-188



Varios estudios han mostrado que existe una transferencia de madre a hijo de cepas bacterianas pertenecientes, al menos, a los géneros ***Lactobacillus***, ***Staphylococcus***, ***Enterococcus***, y ***Bifidobacterium*** a través de la lactancia

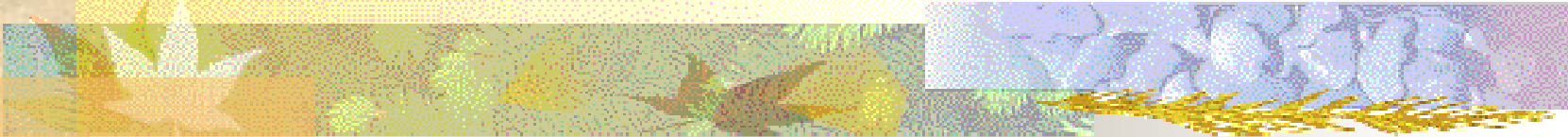
Fernandez et al. Pharm Res 69: 1-10, 2013



Se postula que la colonización bacteriana inicial del tracto gastrointestinal podría determinar la composición de la microbiota intestinal de por vida

Dado que la microbiota interactúa significativamente con los sistemas metabólico, cognitivo e inmune, estas etapas iniciales serían cruciales para una óptima salud en etapas posteriores

Wopereis et al. Pediatric Allergy & Immunology 25:428-438, 2014



La existencia de
bacterias probióticas,
junto con la presencia de
componentes prebióticos
indicarían que la leche
materna es un
alimento simbiótico
natural



**Muchas
Gracias**