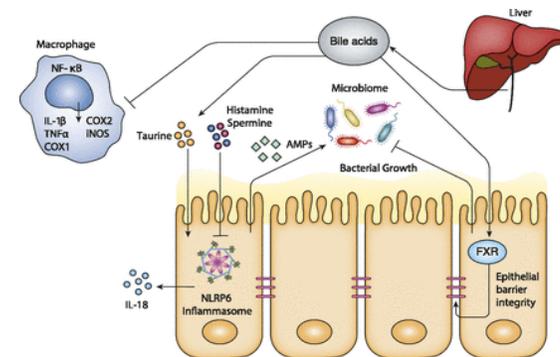
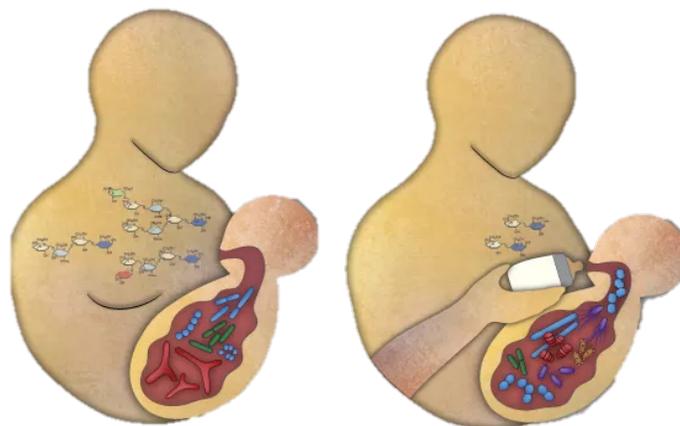
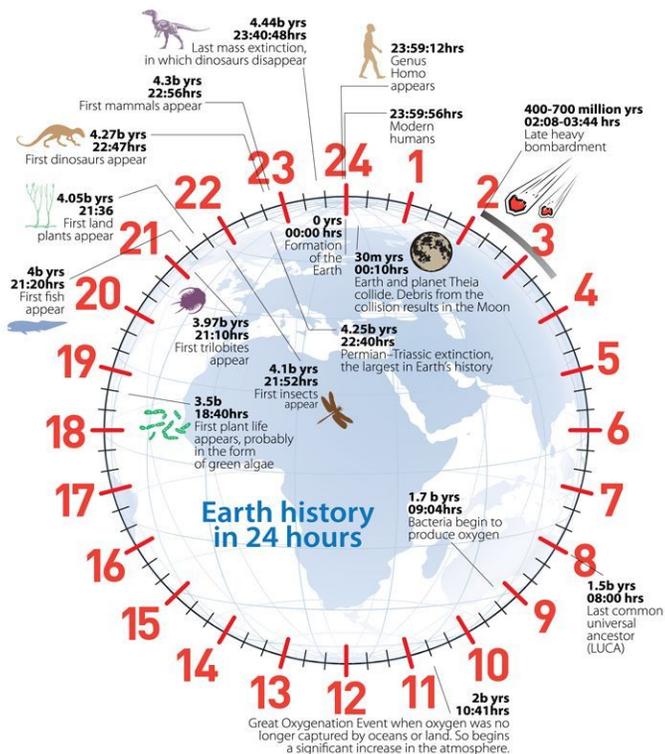




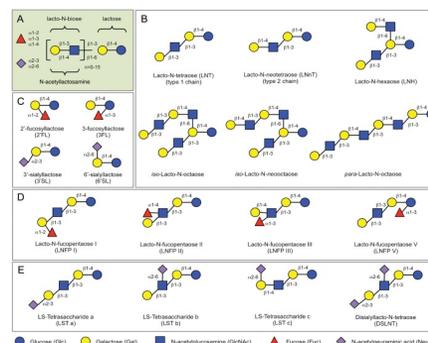
Dr. Rodrigo Vázquez

OLIGOSACÁRIDOS de la Leche Humana: Evidencia, seguridad y eficacia

Vivimos en un mundo microbiano



Eran Blacher et al. J Immunol 2017;198:572-80



Los microbios han estado aquí por 3500 millones de años, nosotros hemos estado aquí por 1-2 millones

Los oligosacáridos de la leche humana (HMOs), son una familia de azúcares complejas que no pueden ser digeridas por los niños

Los humanos se han adaptado a moléculas de señalización microbianas (acetilcolina, GABA, butirato, vitaminas)

*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

La leche materna provee beneficios a corto y a largo plazo

Beneficios a corto plazo

Menor riesgo y gravedad de infecciones del tracto respiratorio inferior



Menor riesgo de diarrea



Cubre los requerimientos de macro y micronutrientes



Beneficios a largo plazo

Probablemente menor riesgo de obesidad y DM2



Mejoría del desarrollo cognitivo



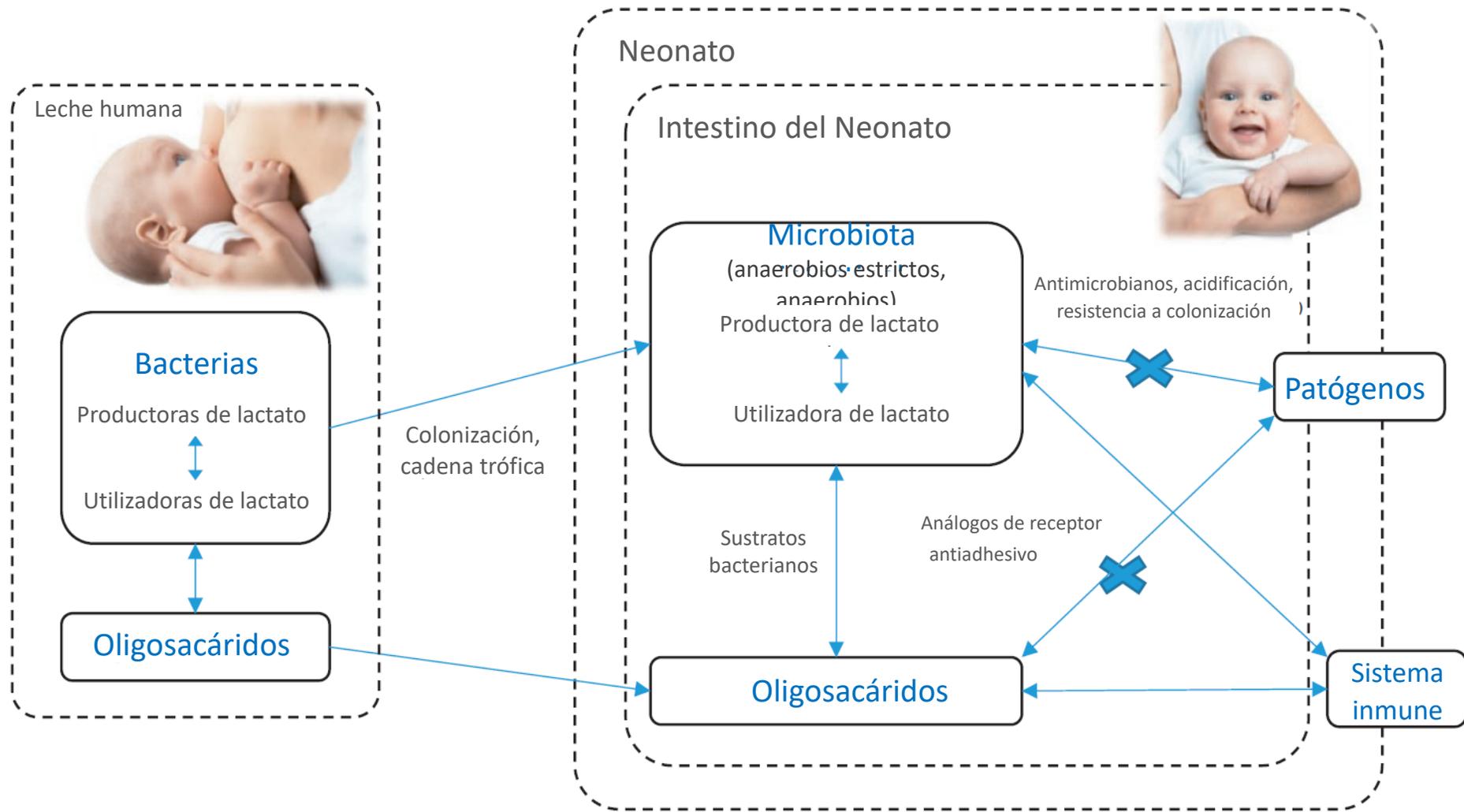
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

La leche materna provee beneficios a corto y a largo plazo



*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

¡También tiene microorganismos!



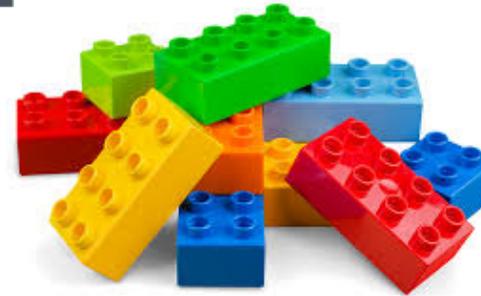
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Oligos (griego: ολιγος) “algunos”
sacáridos (griego: ζάχαρη) “azúcares”



Más de
200 HMOs
identificados.

Cadenas de **3 a 22** monosacáridos



Oligosacáridos de la Leche Humana (HMOs)



Glc

Glucosa



Gal

Galactosa



GlcNAc

N-acetilglucosamina



Fuc

Fucosa



Sia

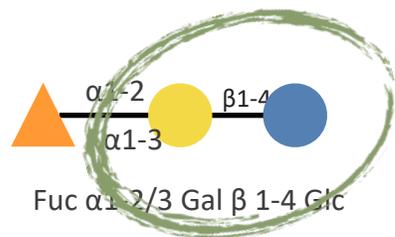
Ácido siálico

ácido N-acetilneuramínico o
N-glicolilneuramínico

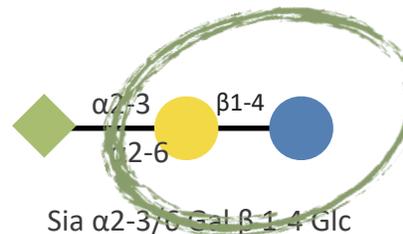
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Familias:

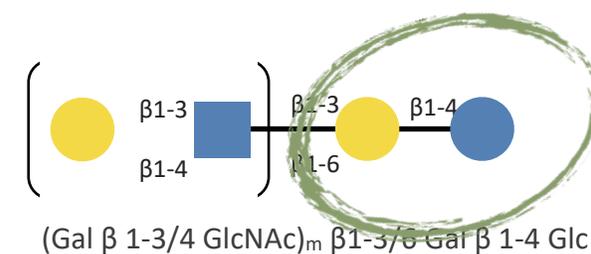
Fucosilados neutrales



Sializados ácidos

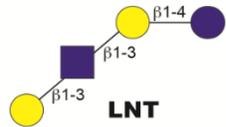


No fucosilados neutrales



-  Glc Glucosa
-  Gal Galactosa
-  GlcNAc N-acetilglucosamina
-  Fuc Fucosa
-  Sia Ácido siálico ácido N-acetilneuramínico o N-glicolilneuramínico

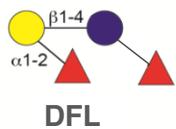
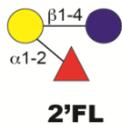
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.



No fucosilados neutrales (centrales)

LNT: lacto N tetraosa

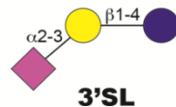
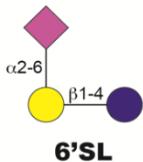
- Sirven de base para la construcción del resto
- LNT es el representante mas abundante de esta categoría



Fucosilados neutrales

- 2'FL es el HMO mas abundante
- DFL (LDFT) está dentro de los 10 mas abundantes representantes de este grupo

DFL: difucosil lactosa o lacto difucotetraosa



Sializados ácidos

- 6'SL es el representante mas abundante de este grupo
- 3'SL representante importante en la categoría

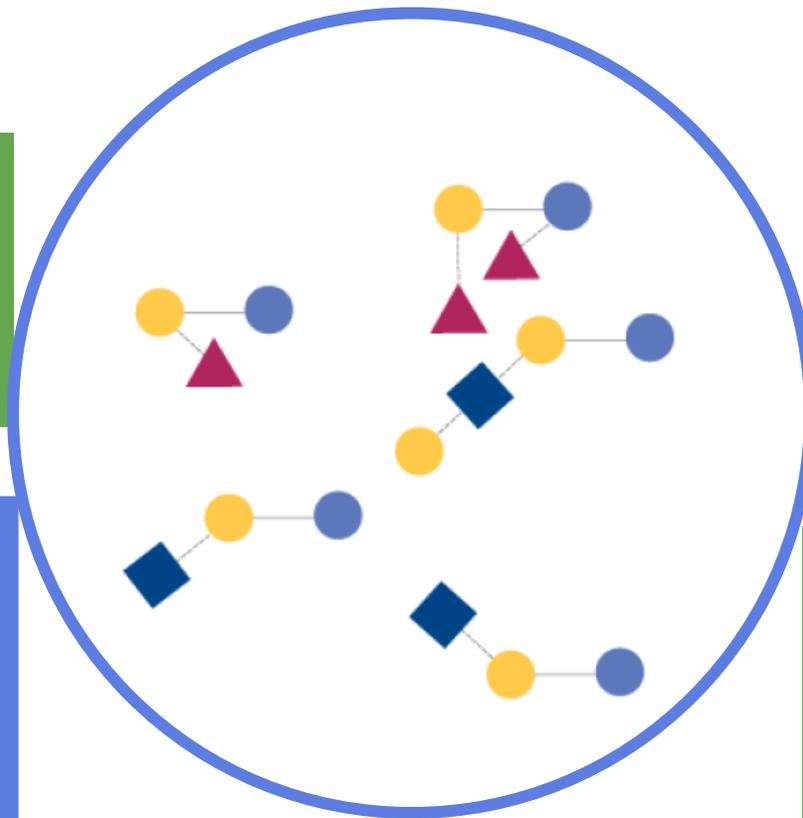
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

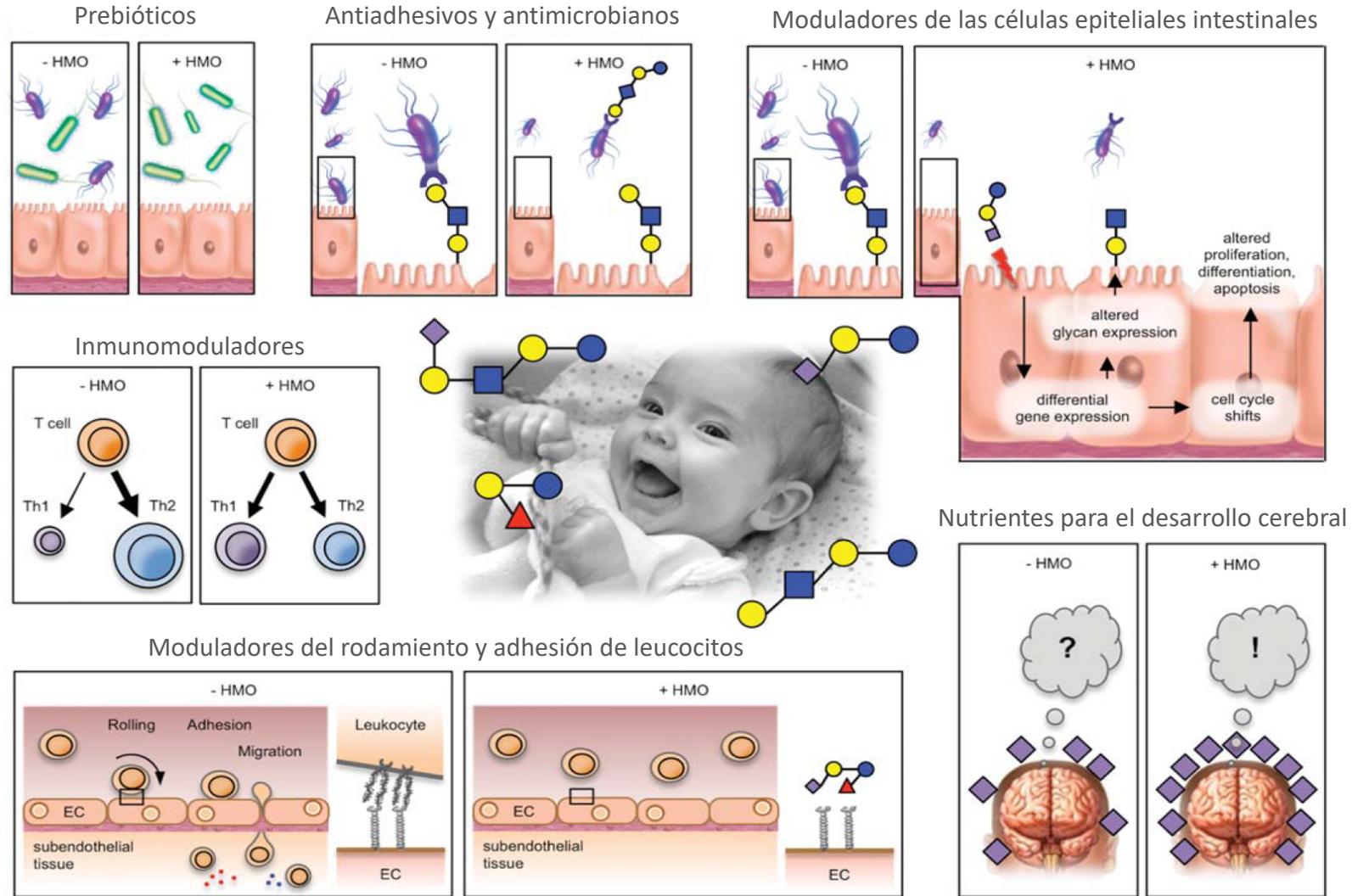
Los HMOs son componentes bioactivos en la leche humana

Los HMOs son parcialmente responsables de los efectos protectores ofrecidos por la leche materna

Los mayoría de los HMOs llegan sin cambios al intestino, donde son degradados por la microbiota o excretados

Un pequeño porcentaje de HMOs son absorbidos en el intestino y alcanzan la circulación sistémica (intactos)



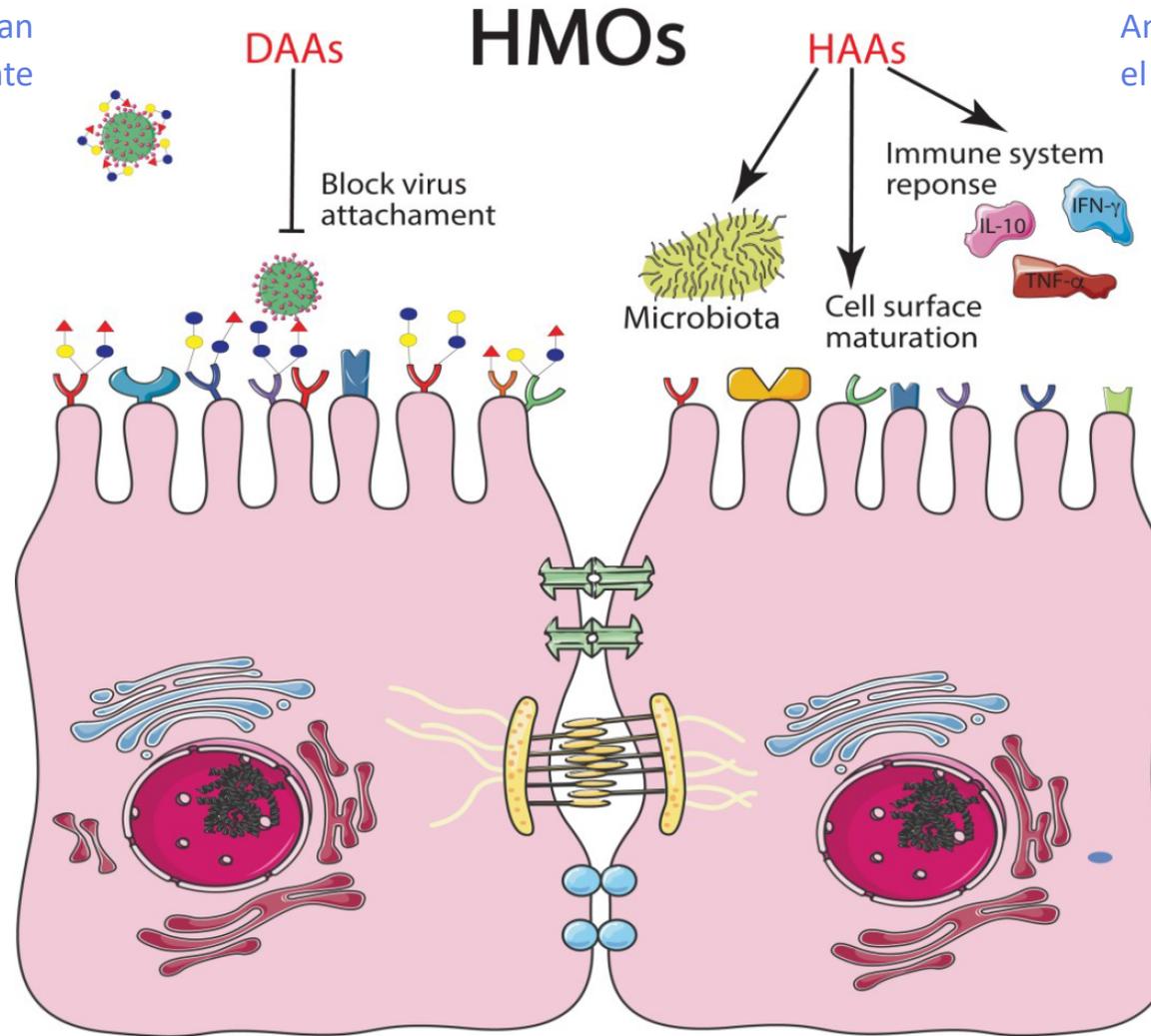


*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.



*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Antivirales que actúan directamente

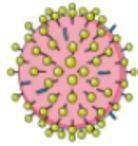


Antivirales que actúan sobre el hospedero

*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

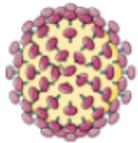
A diagram showing a yellow circle connected to a blue circle, which is connected to a red triangle, representing the structure of HMO antivirals.

HMO antivirals



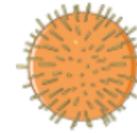
Influenza

- Se une a la cápside viral
- Suprime la replicación en células 16HBE
- Estimula la secreción de IL-6 en células 16HBE no infectadas



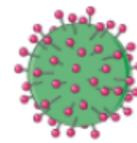
HIV

- In vitro, previene la unión del VIH a las células dendríticas
- In vitro previene la transferencia del VIH de las células dendríticas a las células T CD4+



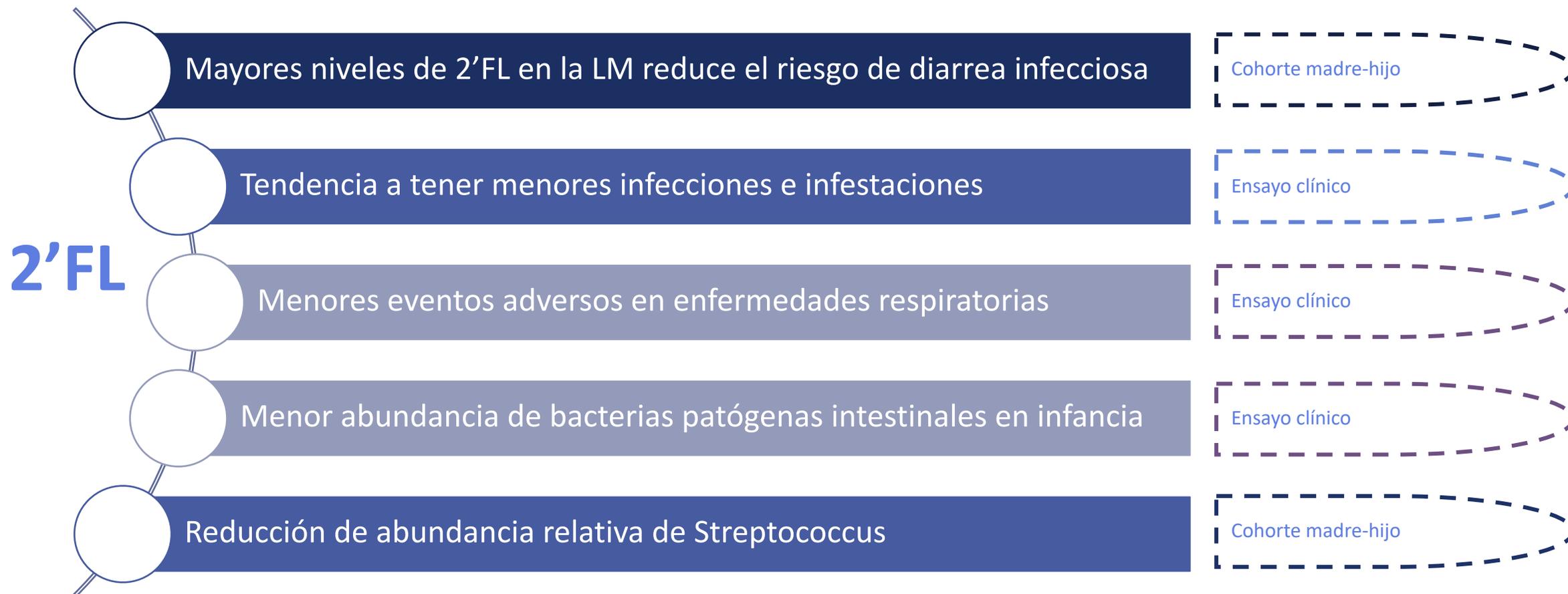
Rotavirus

- Se une a la cápside viral
- Reduce la replicación en células MA-104
- Reduce la diarrea en modelos animales



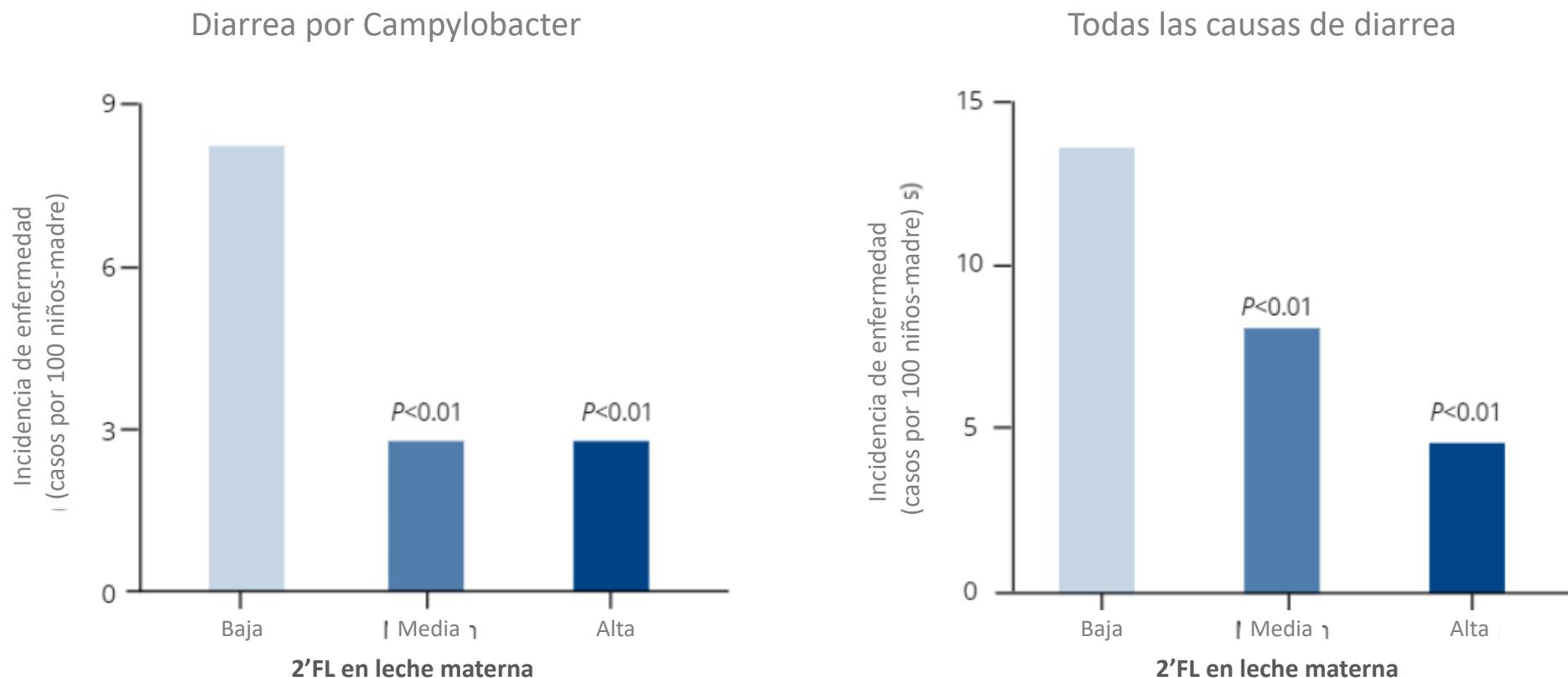
Norovirus

- Se une a la cápside viral
- Previene la unión de VLP a las mucinas
- Reduce la diarrea por NoV

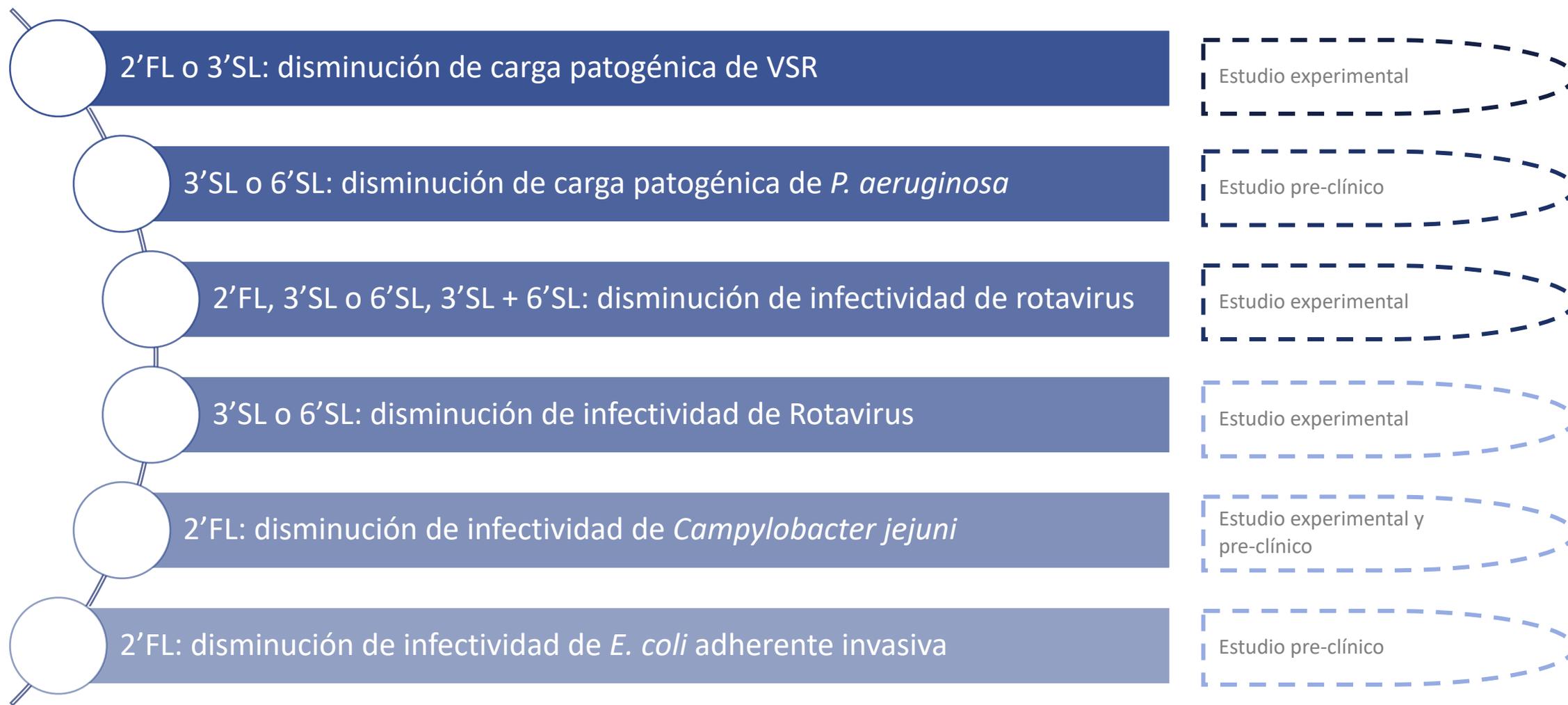


*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

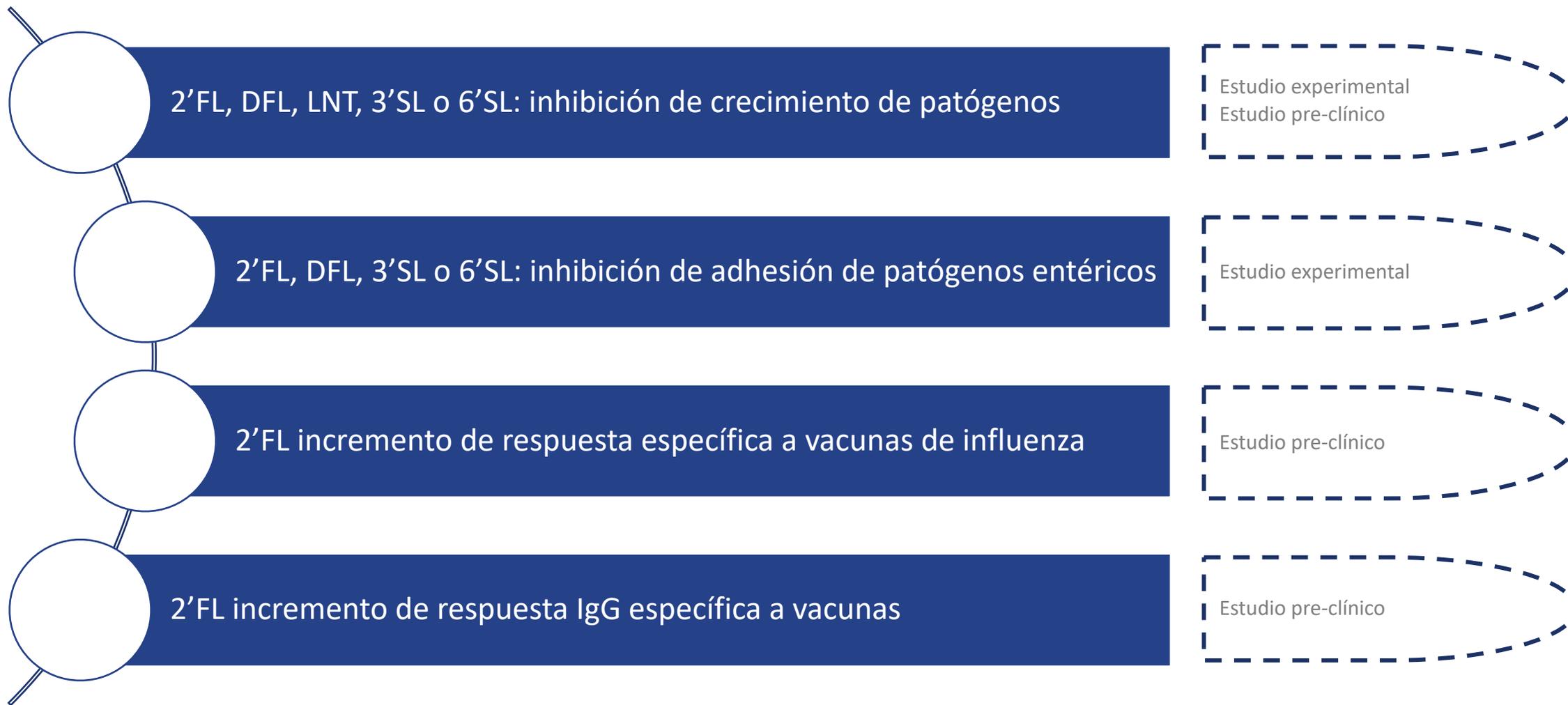
El HMO 2'FL en leche materna es clínicamente relevante para la protección contra diarrea; mayores niveles de 2'FL están asociados con mayor protección



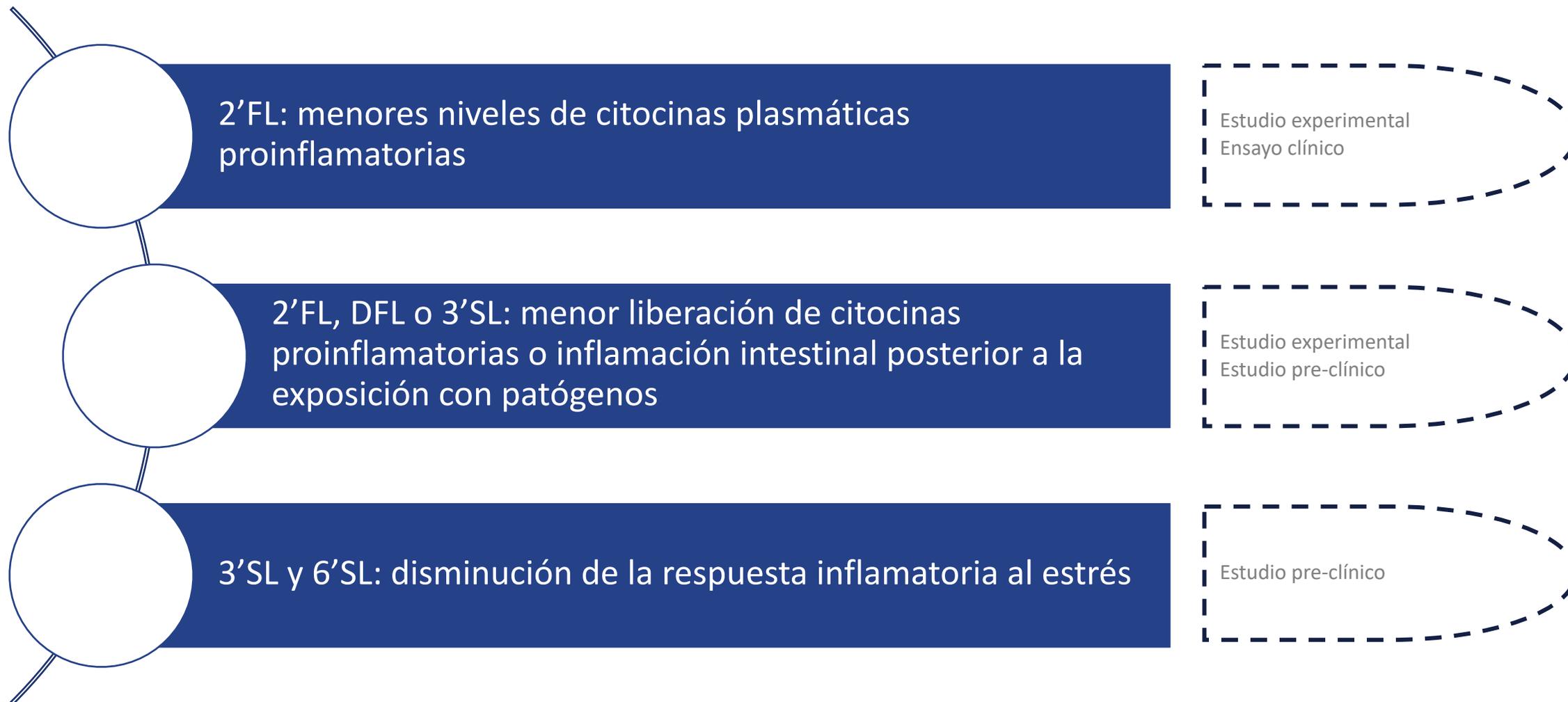
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.



*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

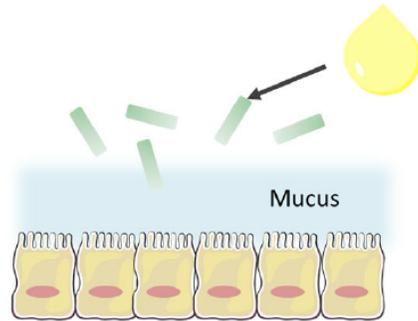


*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

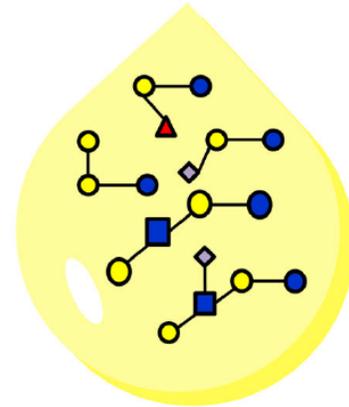


*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

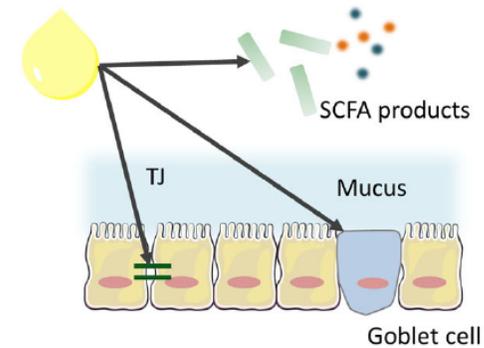
Efecto prebiótico



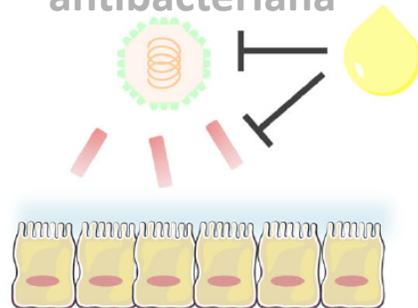
Oligosacáridos de la leche materna



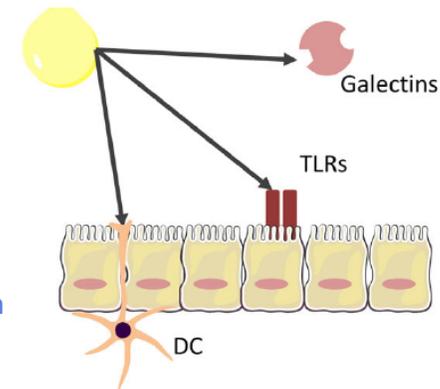
Refuerza la barrera



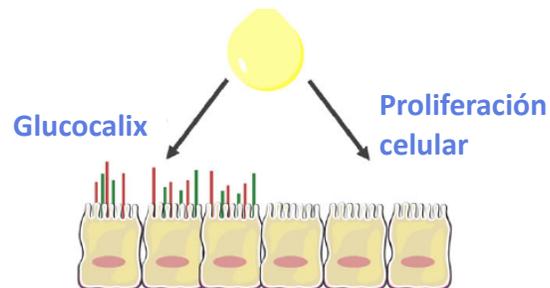
Actividad antiviral y antibacteriana



Efecto inmunomodulador



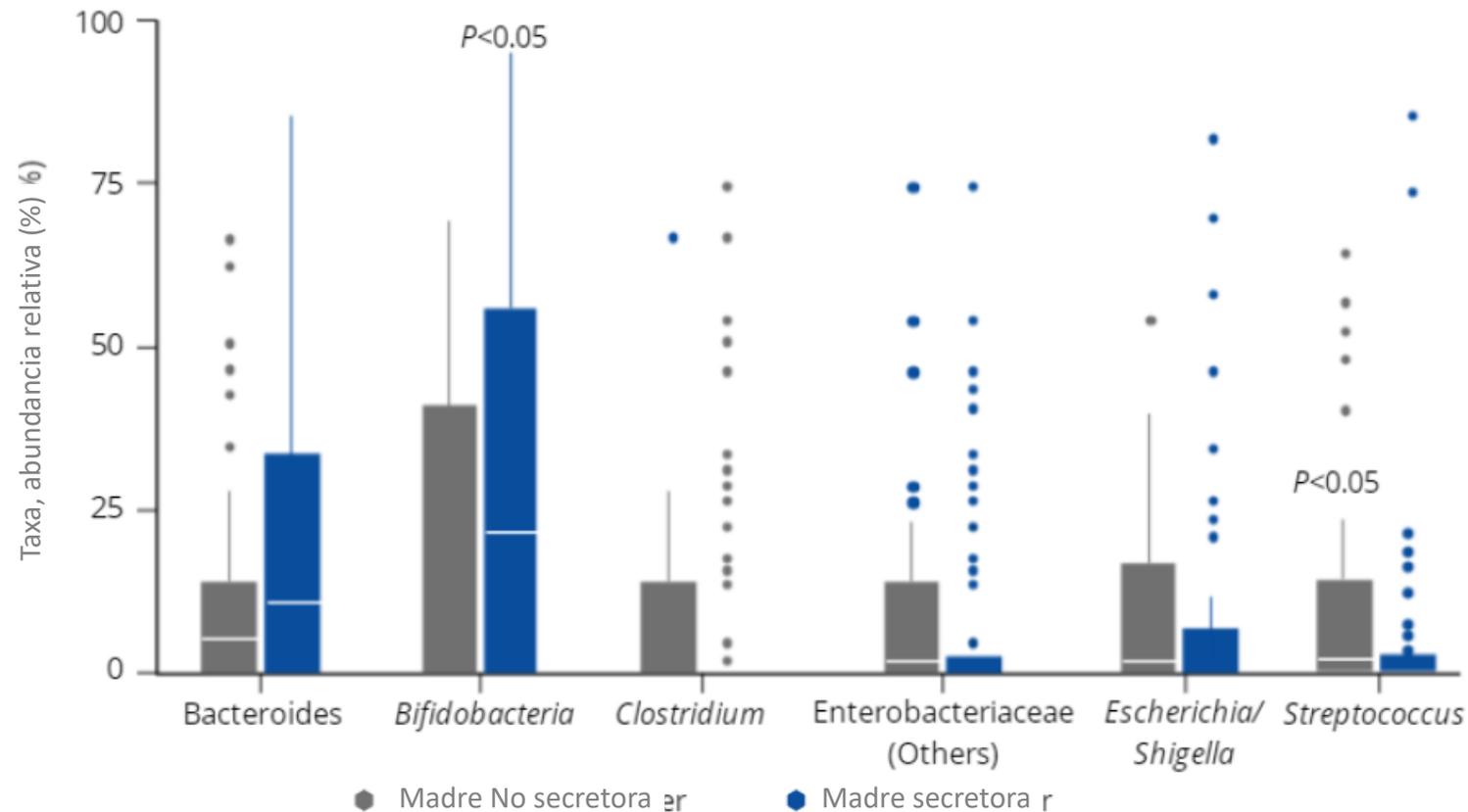
Modula células epiteliales



*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

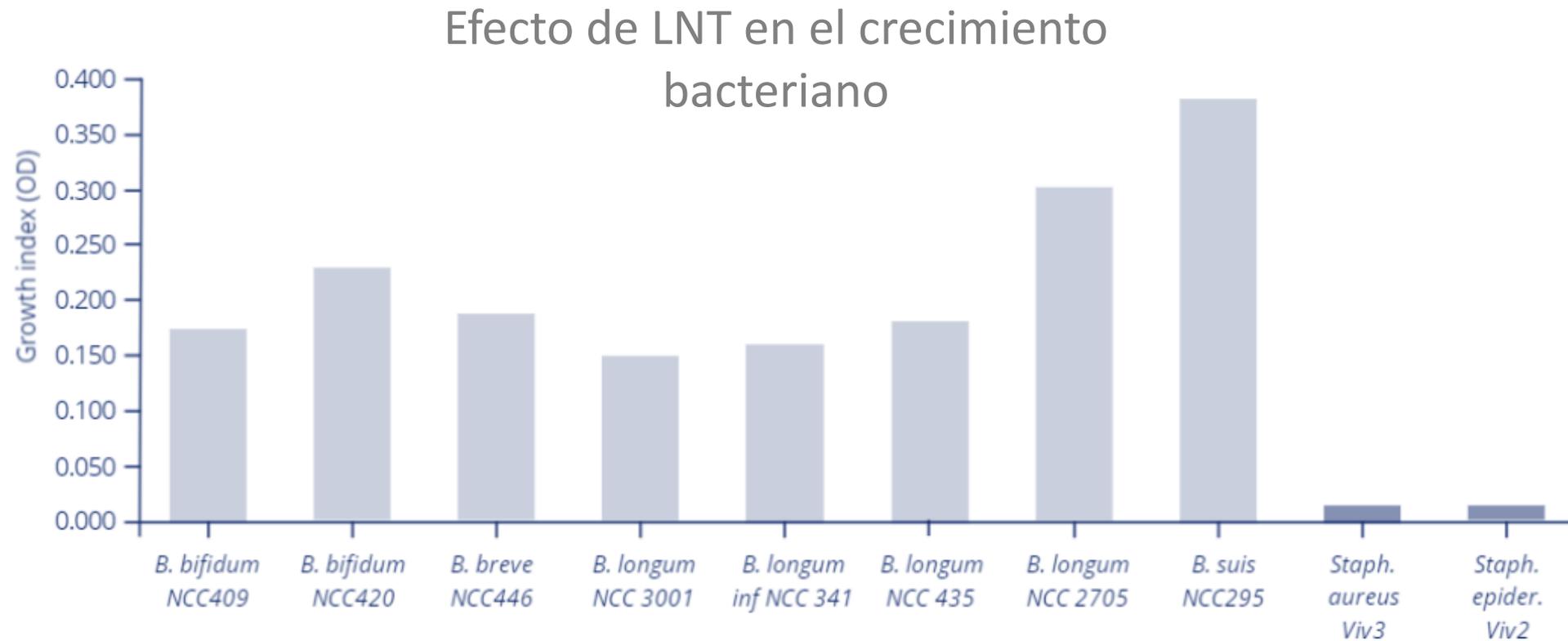
Altos niveles de 2'FL en leche materna favorece una microbiota intestinal saludable

Niveles relativamente altos de Bifidobacterias benéficas y menor abundancia relativa de *Streptococcus* potencialmente patogénico fueron observados en niños alimentados con LM de madres secretoras



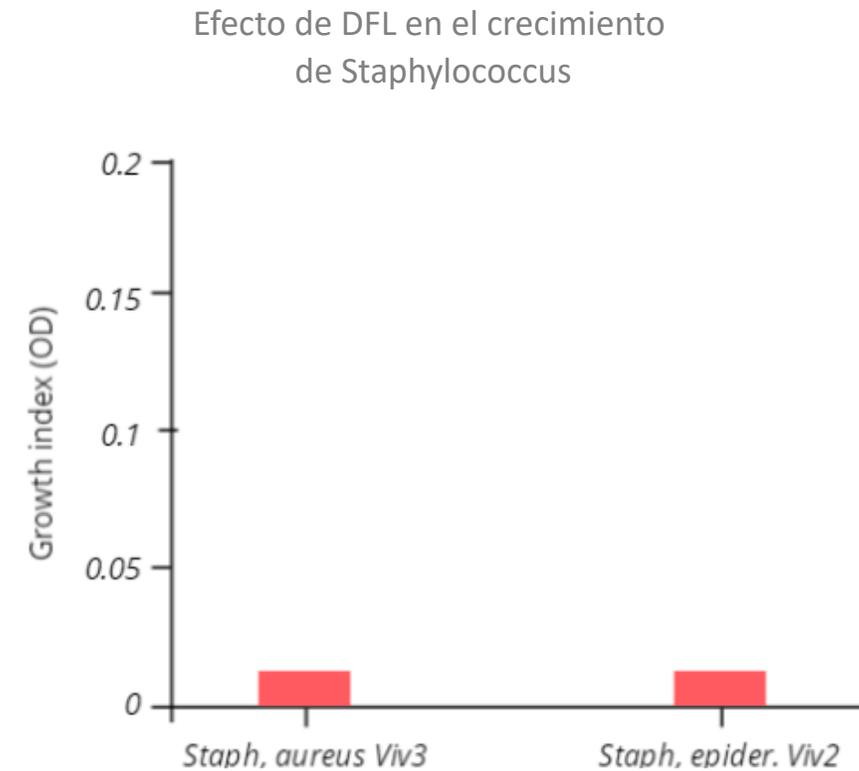
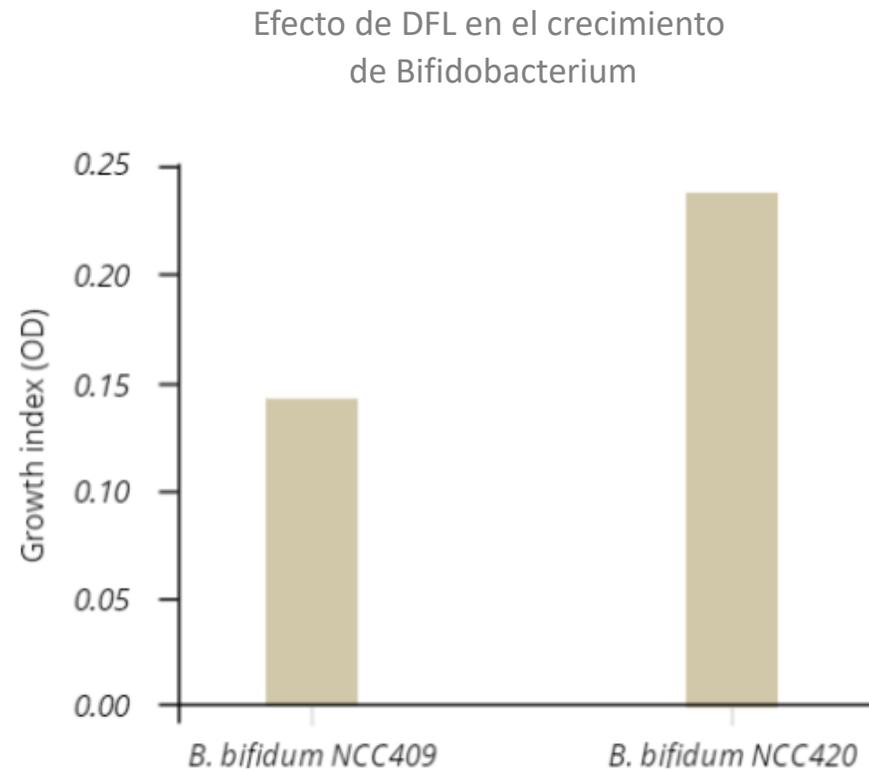
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Lacto N tetraosa (LNT) promueve el crecimiento de varias cepas de *Bifidobacterium* e inhibe el crecimiento de algunas cepas de *Staphylococcus*, in vitro



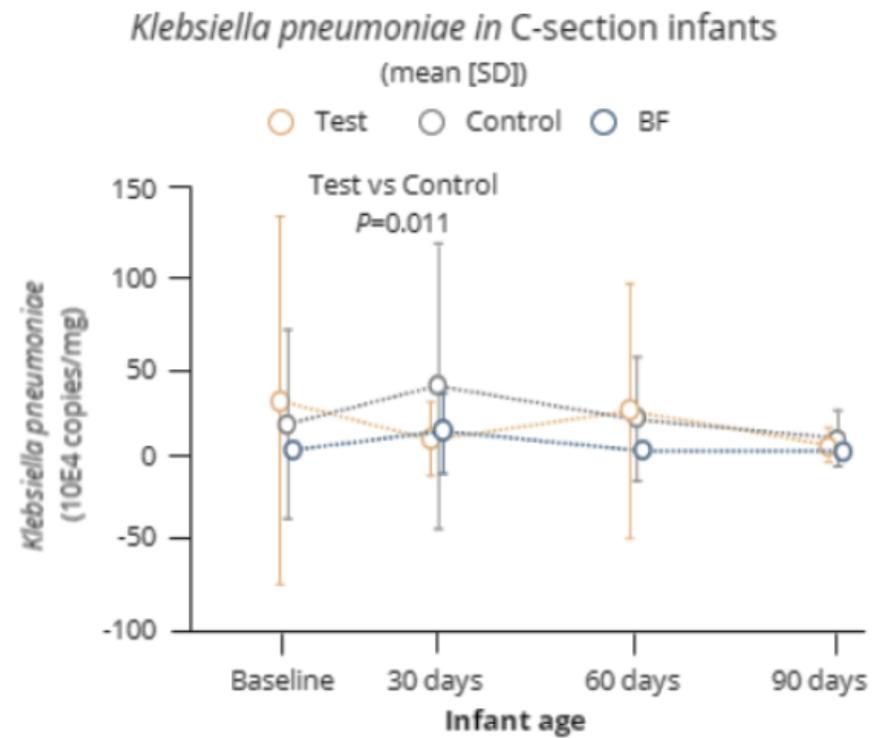
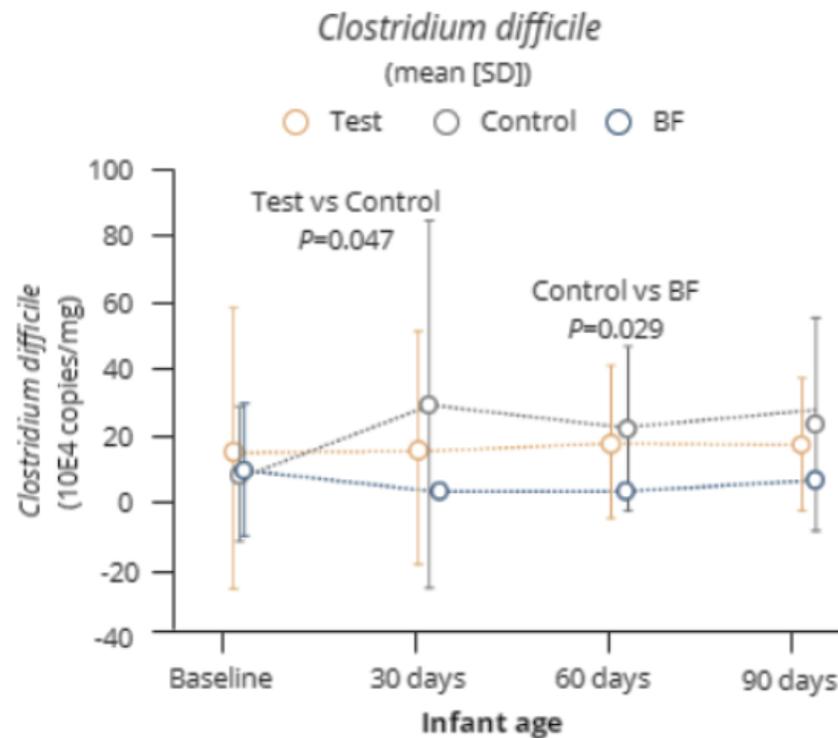
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Difucosil lactosa (DFL) promueve el crecimiento de algunas cepas de *Bifidobacterium* e inhibe el crecimiento de algunas cepas de *Staphylococcus*, in vitro



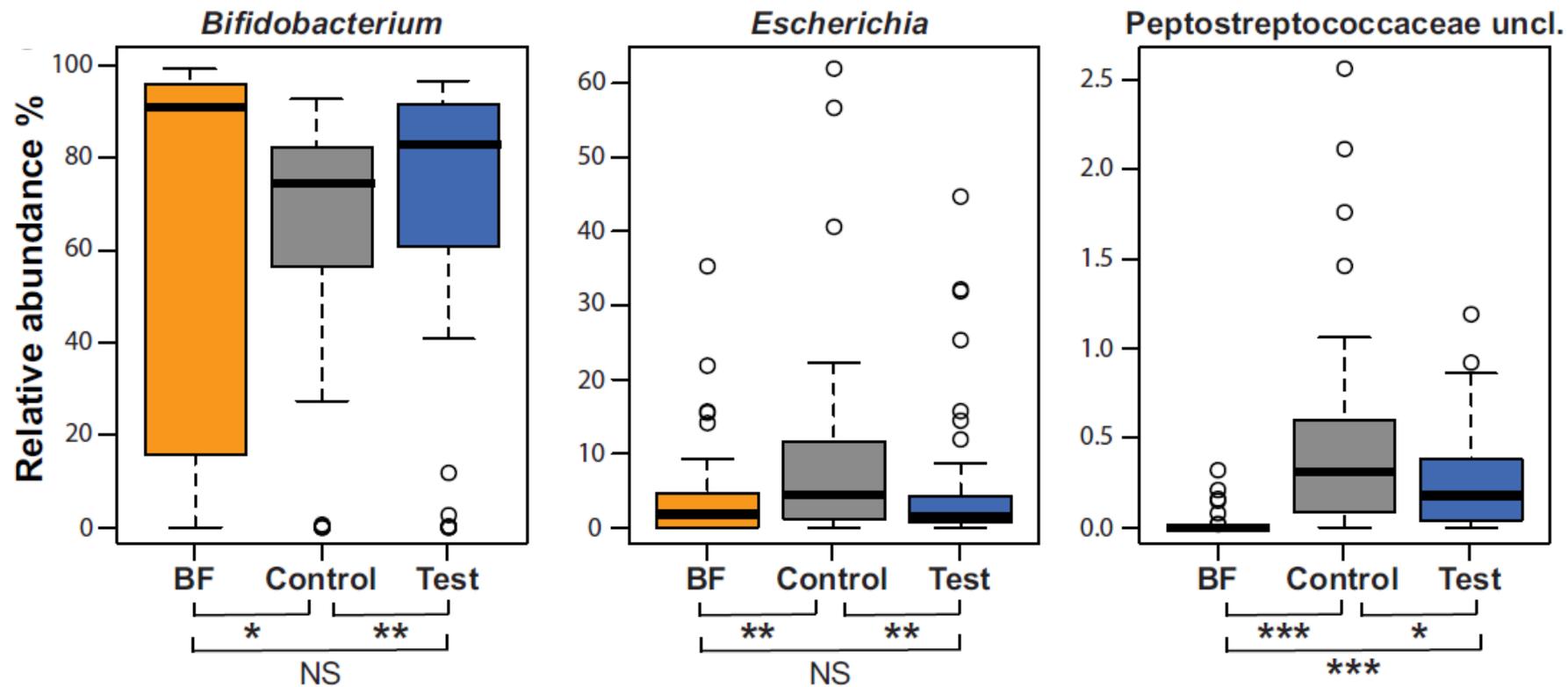
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Un ensayo clínico controlado mostró que los lactantes alimentados con una fórmula con 2'FL presentan menor abundancia de bacterias intestinales patógenas



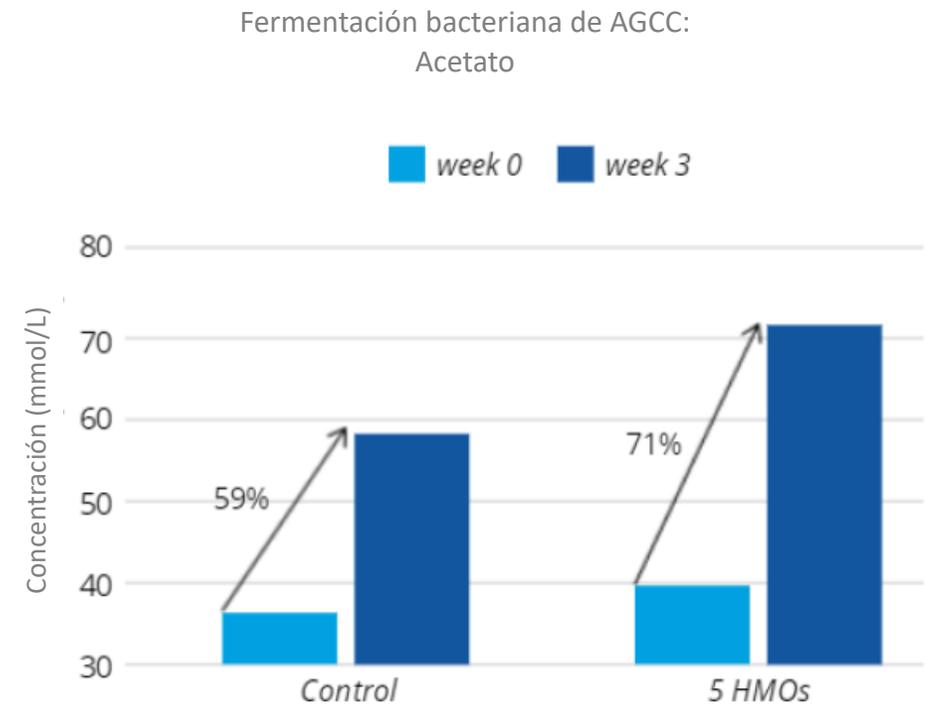
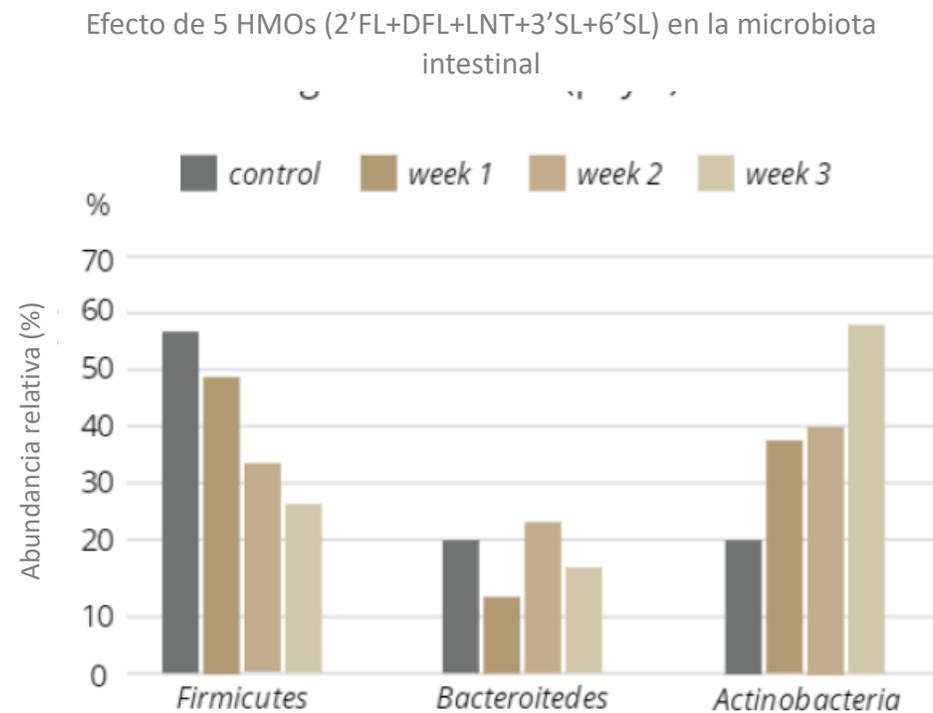
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Un ensayo clínico controlado mostró que los lactantes alimentados con una fórmula con 2'FL presentan menor abundancia de bacterias intestinales patógenas y **mayor de benéficas**

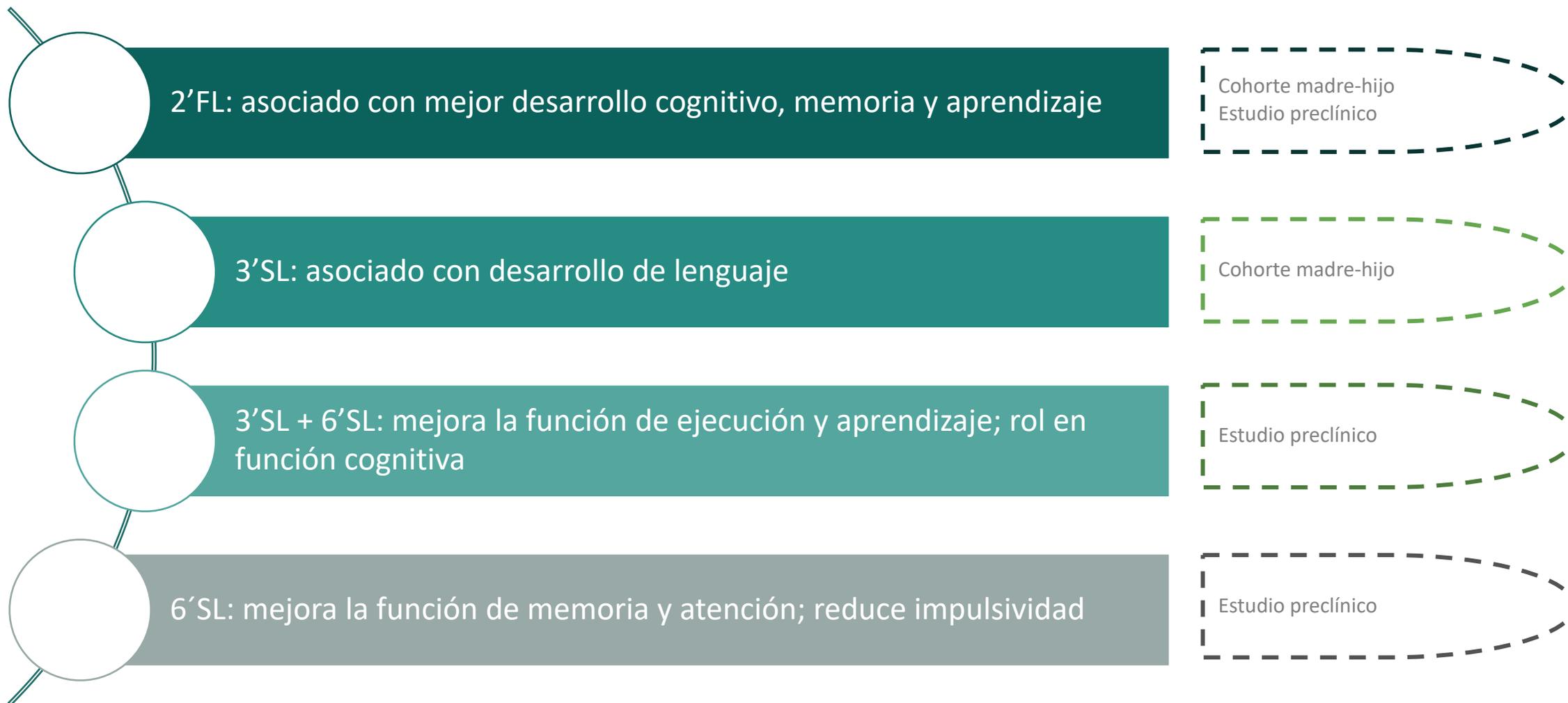


*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

La diversidad de 5 HMOs promueve fuertemente el desarrollo de Actinobacteria, principalmente *Bifidobacterium*, así como la formación de AGCC en un modelo in vitro de intestino de preescolar

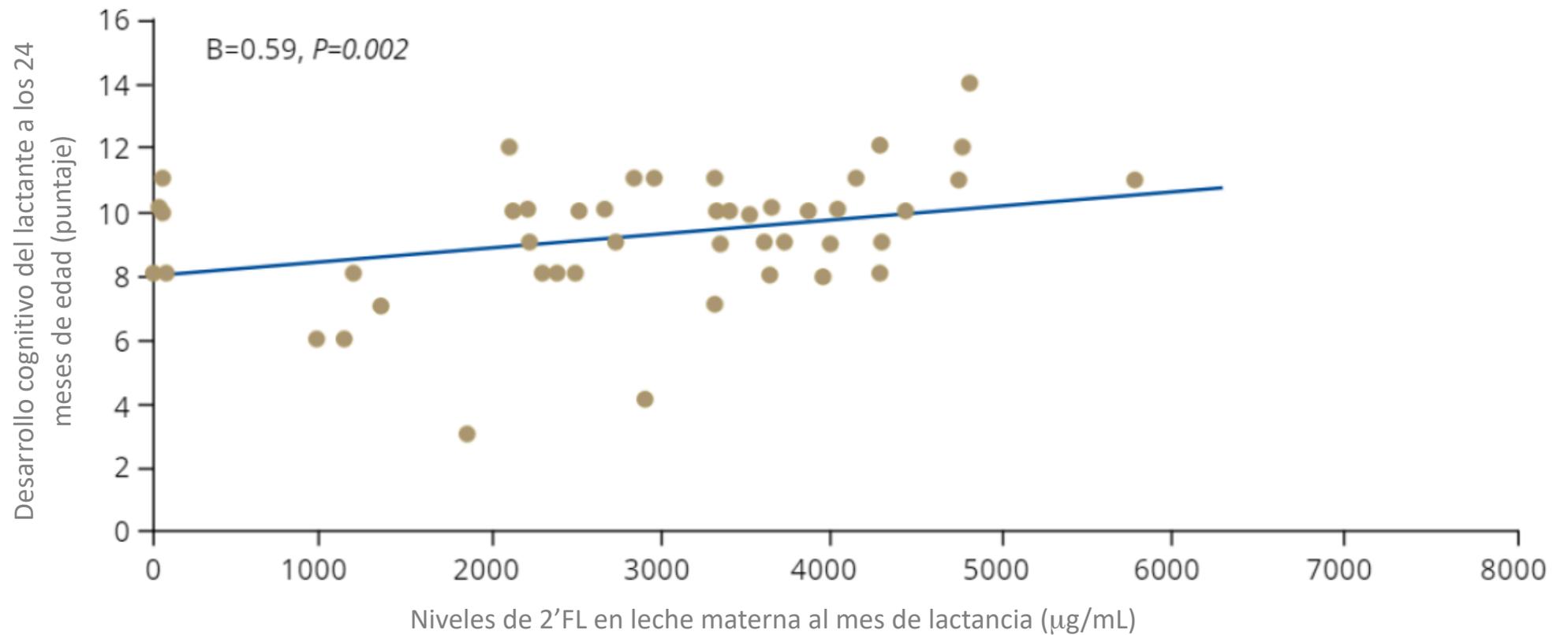


*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.



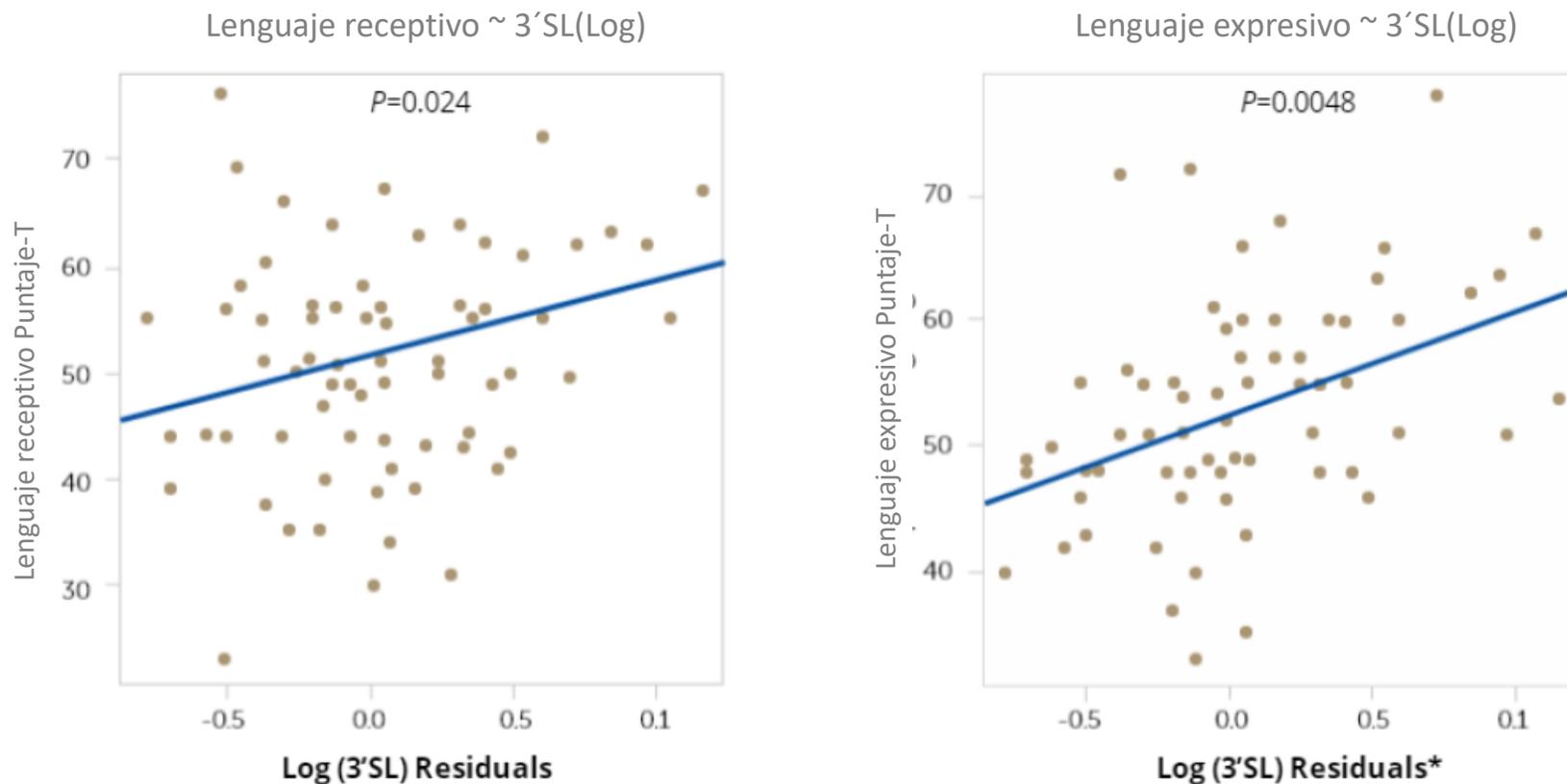
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

2'FL en leche materna al mes de edad está asociado con un mejor desarrollo cognitivo del lactante a los 24 meses de edad



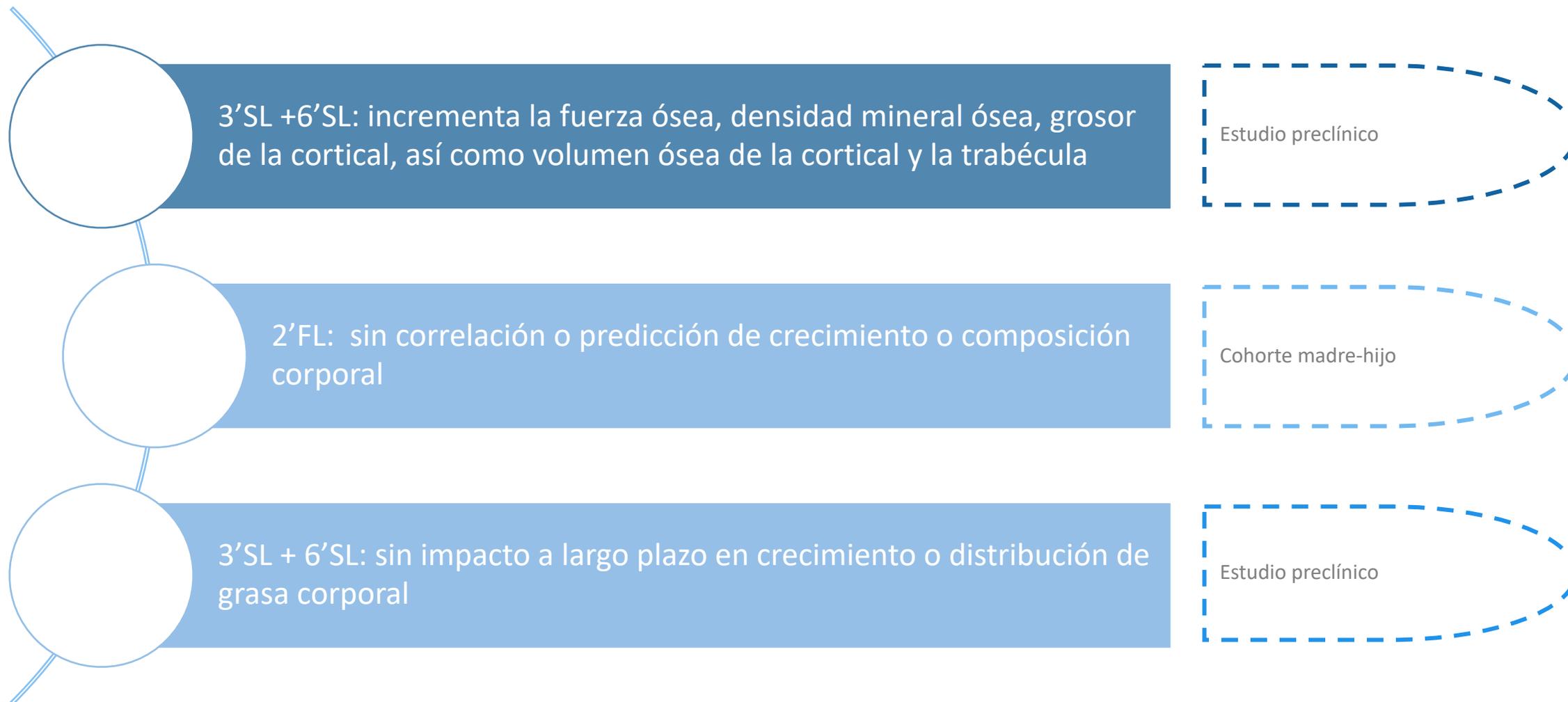
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

3'SL en LM correlaciona positivamente con desarrollo de lenguaje en la infancia



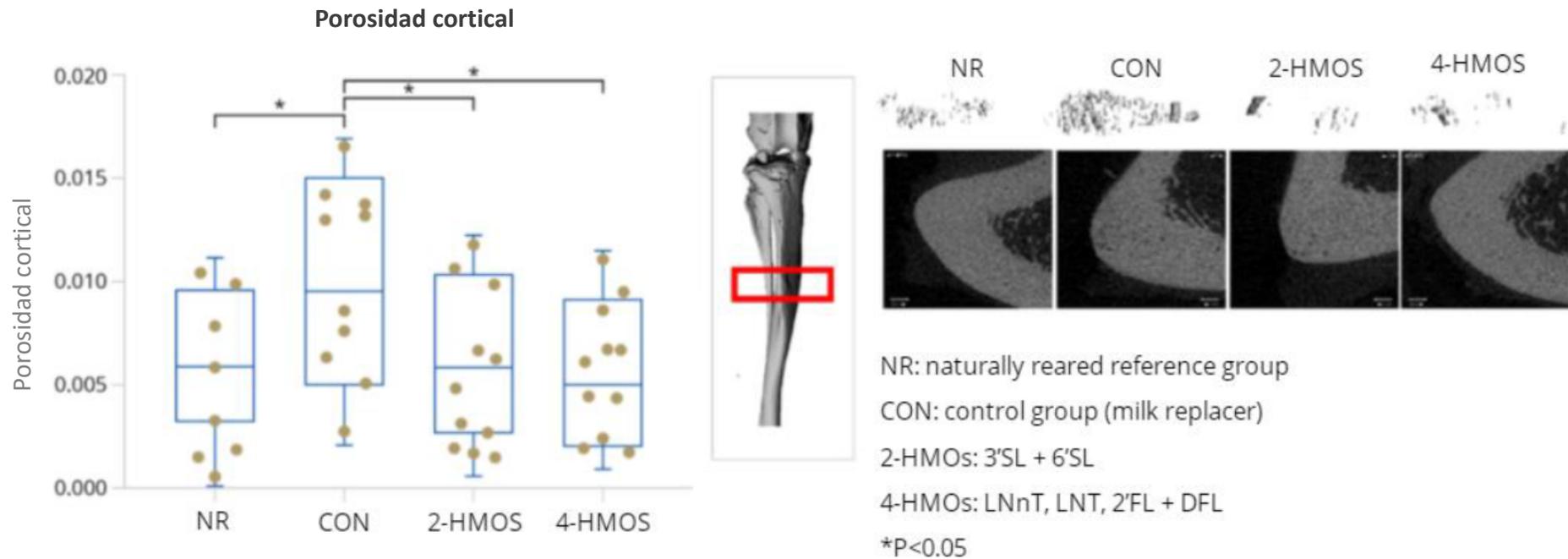
* Niveles de 3'SL corregidos por edad, expresados como diferencia de media poblacional

*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.



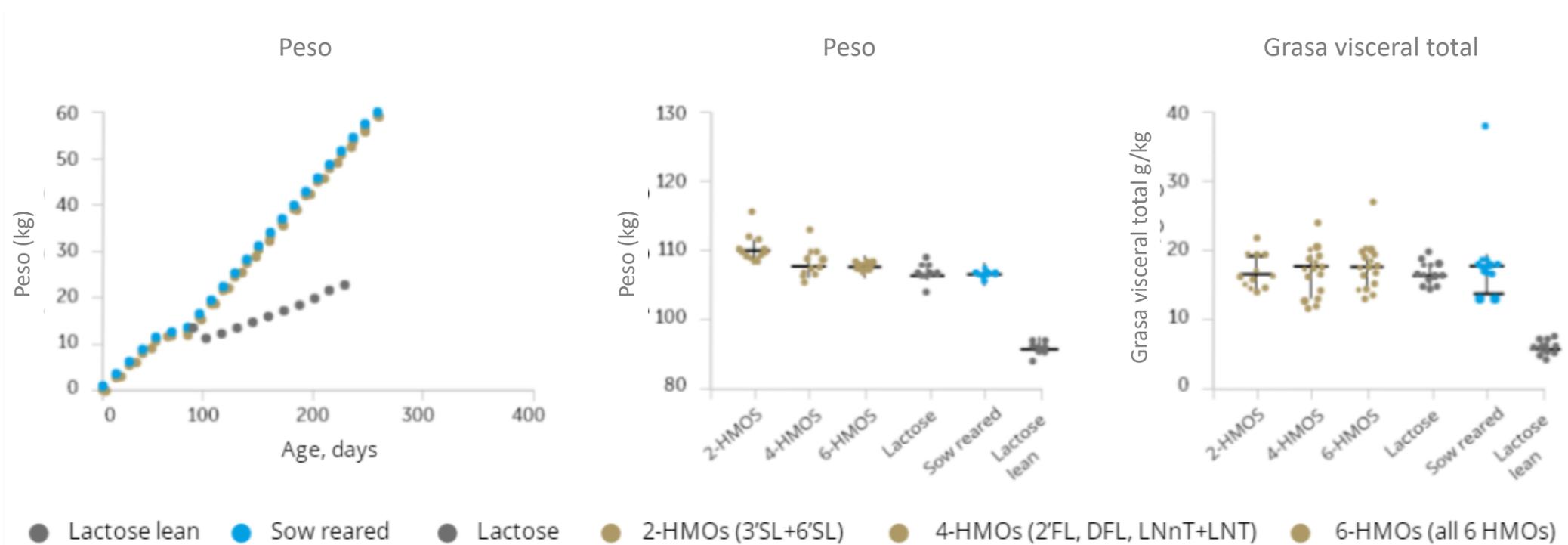
*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Los HMOs disminuyen la porosidad cortical comparada con control en un modelo animal



*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

Los niveles de HMOs durante la etapa temprana de la vida no afecta el crecimiento o la reserva corporal grasa hasta la juventud, modelo animal



*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

	2'FL/DFL	LNT	6'SL	3'SL
UE EFSA opinión	✓	✓	✓	✓
Comisión implementación de regulación de la UE	✓	✓		
Confirmación GRAS EUA	✓	✓	✓	✓
Letra de respuesta GRAS EUA	✓	✓	✓	✓

*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

1. La leche humana contiene una diversidad de HMOs, ¡más de 200 identificados!
2. Los HMOs se clasifican en tres familias:
 - No fucosilados: LNT (Lacto N tetraosa)
 - Fucosilados: 2'FL, DFL (difucosil lactosa)
 - Sializados: 3'SL y 6'SL

*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.

3. Cada vez mas evidencia sobre el rol benéfico de estos HMOs representativos en el crecimiento y desarrollo saludable de los niños:
 - Salud digestiva
 - Salud Inmune
 - Salud metabólica
 - Desarrollo cerebral
4. Son seguros

*Contenido exclusivo para el profesional de la salud. La leche materna es lo mejor para los bebés y deberá mantenerse por el mayor tiempo posible.



Esta presentación es parte del webinar “Oligosacáridos de la Leche Humana: Evidencia, seguridad y eficacia”, disponible en [NNILatam.org](https://www.nnilatam.org), donde podrá disfrutar la conferencia completa en video y podcast, además del material complementario descargable.

Para ingresar al webinar, haga [clic aquí](#)