

*Probióticos y prebióticos: ¿protección por la vía
de la estimulación del sistema inmunitario?*



IPLA

Instituto de Productos Lácteos de Asturias

Villaviciosa, Asturias

Abelardo Margolles

Octubre 2007

Alimento Funcional

Un alimento puede considerarse “funcional” si se demuestra satisfactoriamente que, además de sus efectos nutritivos, afecta beneficiosamente a una o más funciones del organismo de modo que mejora el estado de salud o bienestar o reduce el riesgo de enfermedad (Diplock et al., 1999)



¿Qué es un probiótico? Pro “a favor” - biotico “vida”



“Suplemento dietético **microbiano** capaz de ejercer un efecto beneficioso sobre el huésped (humano o animal) al mejorar su equilibrio microbiológico intestinal” (Fuller, 1989)

“Microorganismos vivos, que ingeridos en cierto número ejercen **efectos beneficiosos** sobre la salud más allá de la inherente nutrición básica” (Guarner and Schaafsma, 1998)

“Preparaciones de células microbianas que presentan un efecto beneficioso en la **salud** del huésped” (Salminen et al., 1998)

1907 Metchnikoff asoció la gran longevidad de habitantes de algunas zonas de Bulgaria con el consumo de yogur con bacterias vivas.

1920 – 1930 Se comercializan en Japón los primeros alimentos para consumo humano con bacterias probióticas.

1957 Gordon y cols. (Lancet) “A *Lactobacillus* preparation for use with antibiotics”.

Microorganismos utilizados como probióticos



Lactobacilos

Bifidobacterias

Prebióticos

Suplementos alimenticios no digeribles que modifican el equilibrio de la microflora intestinal, estimulando el crecimiento y/o actividad de microorganismos beneficiosos en el colon (Gibson and Roberfroid, 1995)

Disacáridos

- Lactulosa
- Lactitol

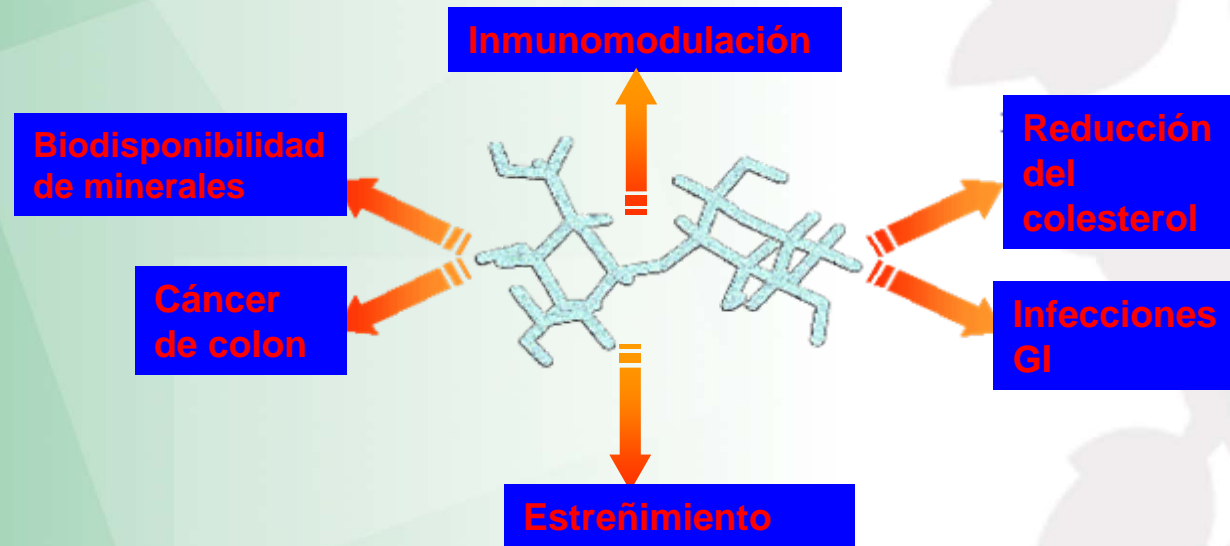
Oligosacáridos

- Fructo-oligosacáridos
- Galacto-oligosacáridos
- Oligosacáridos de soja
- Otros oligosacáridos

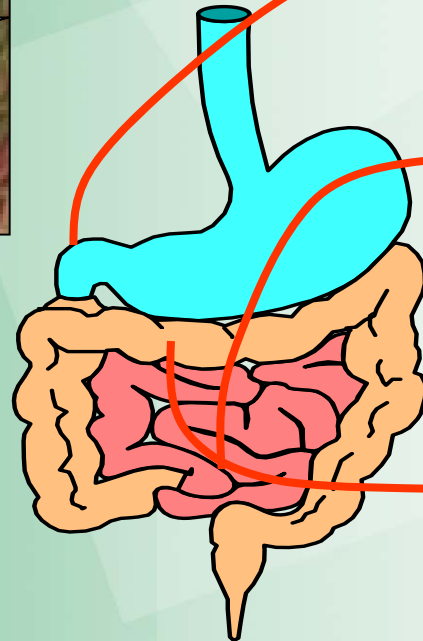
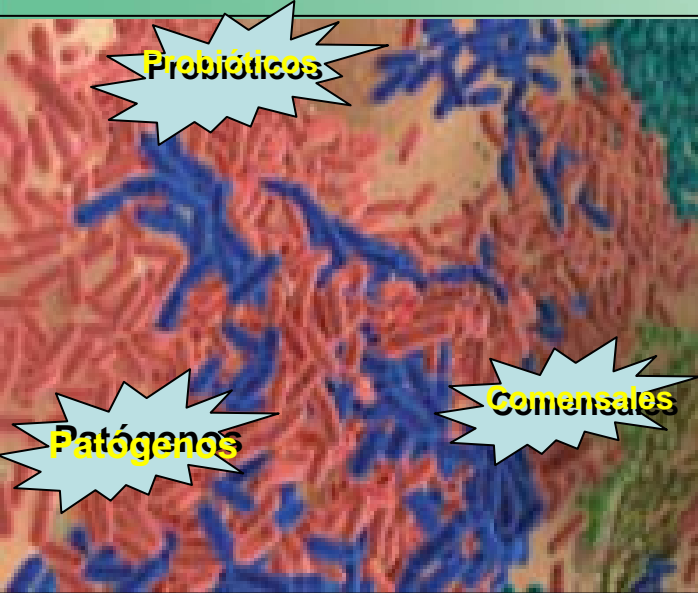
Polisacáridos

- Inulina
- Almidón no hidrolizable

Efectos beneficiosos asociados a prebióticos



Microorganismos intestinales



Estómago y duodeno:

$10^1 - 10^4$
CFU/ml
Lactobacillus
Streptococcus
Levaduras

Yeyuno e íleon:

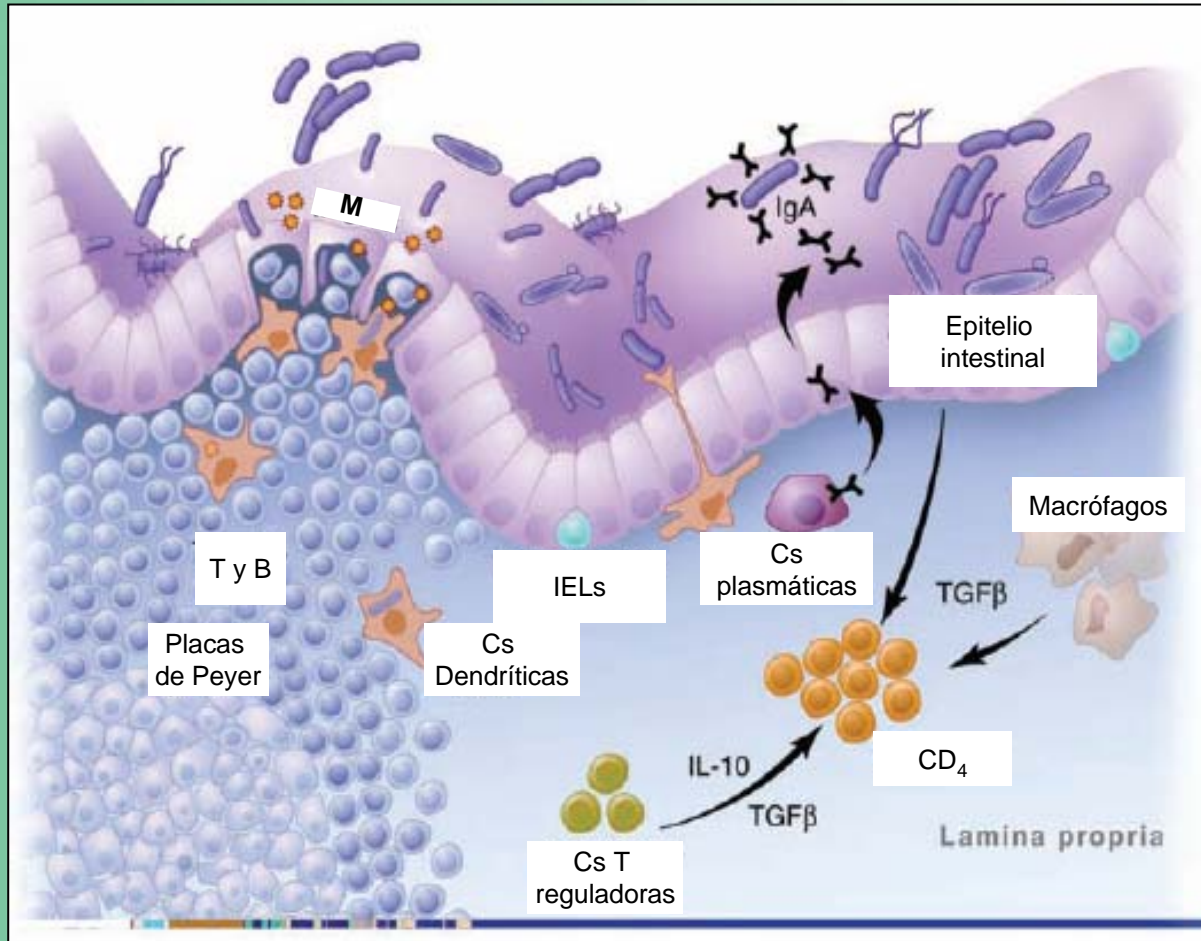
$10^4 - 10^8$ CFU/ml
Lactobacillus
Enterobacteriaceae *Bacteroides*
Streptococcus *Bifidobacterium*
Fusobacterium

Colon:

$10^{10} - 10^{12}$ CFU/g
Bacteroides
Bifidobacterium
Streptococcus
Fusobacterium
Enterobacteriaceae
Enterococcus
Clostridium
Veillonella
Lactobacillus
Proteus
Staphylococcus

Pseudomonas
Levaduras
Protozoos

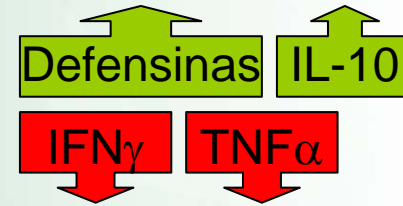
GALT (tejido linfoide asociado a intestino)



McDonald et al., Science 2005

Enfermedades inflamatorias intestinales

Factores: *microbiológicos*
genéticos
ambientales

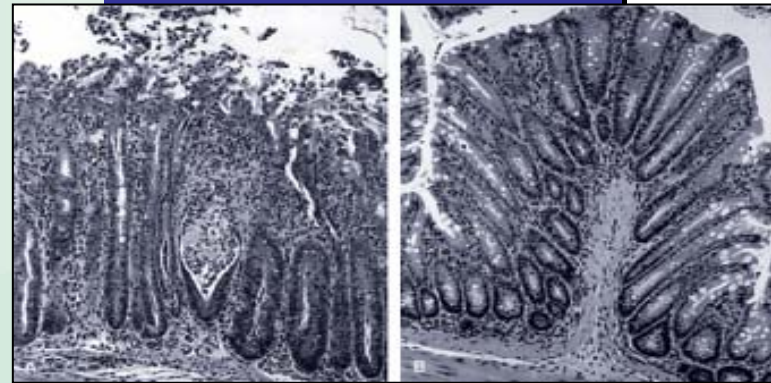


Venturi et al., Aliment Pharmacol Ther 1999

Colitis ulcerosa

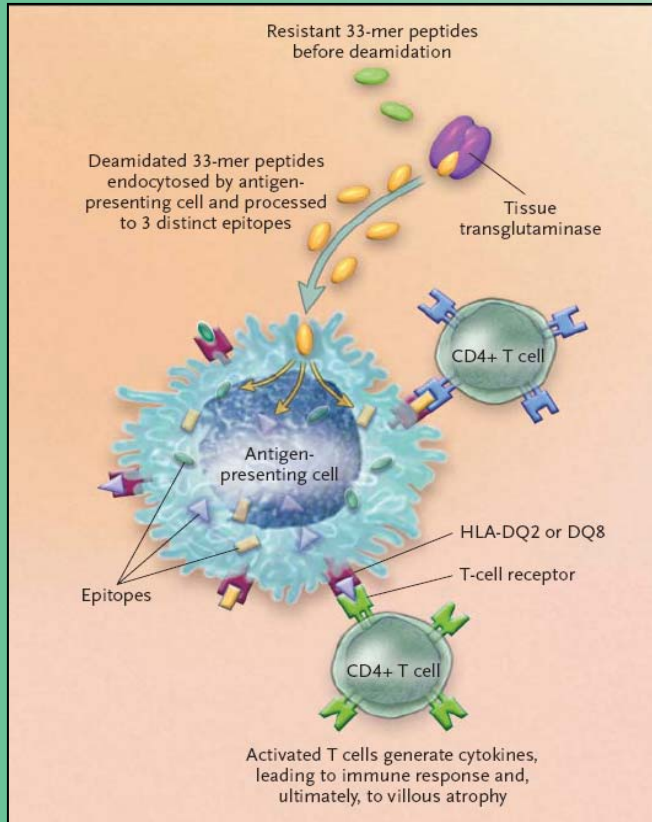
Enfermedad de Crohn

Ratones con colitis ulcerosa
Tratamiento con *Lb. plantarum*
ANTES DESPUES



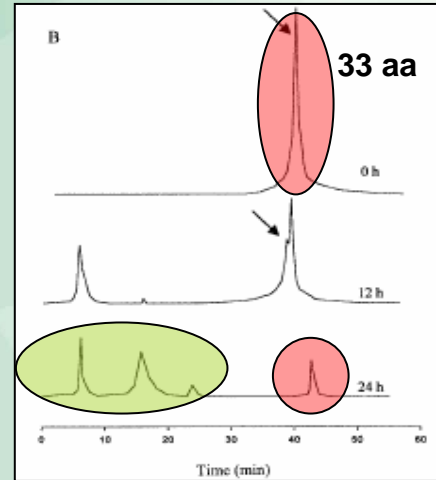
Schultz et al., IBD 2002

Enfermedad celíaca



Shan et al., Science 2002

McManus et al., NEMJ 2003



Test de permeabilidad intestinal (pacientes con dieta sin gluten durante 2 años)

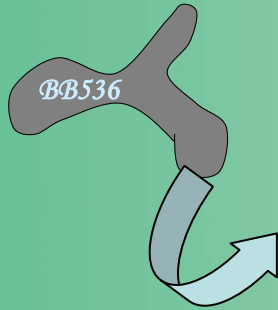
13/17 (76%) alteración de PI

17/17 (100%) sin alteración de PI

Di Cagno et al., AEM 2004

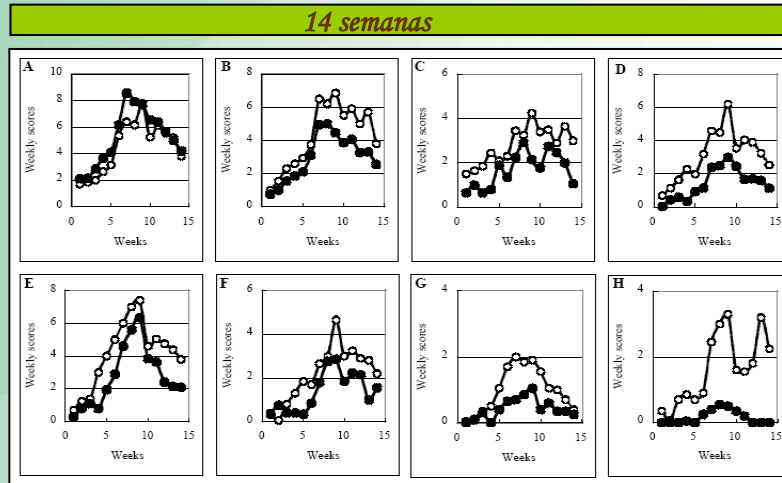
Alergias

Alergia al polen



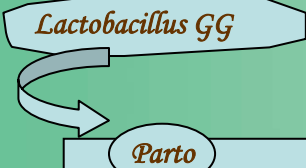
Placebo

BB536



Xiao et al., JIACI 2006

Dermatitis atópica



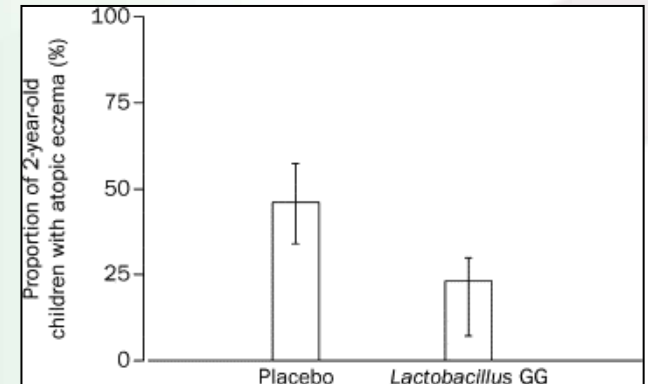
2-4 semanas

6 meses

18 meses (seguimiento)



Kalliomakij et al., Lancet 2001



Intolerancia a la lactosa

Intolerancia a la lactosa: Enfermedad causada por la incompleta absorción de lactosa. Diarreas, alteraciones intestinales. Está relacionada con la deficiencia en la producción del enzima responsable de la hidrólisis de la lactosa



→ 4,7% lactosa

β -galactosidasa

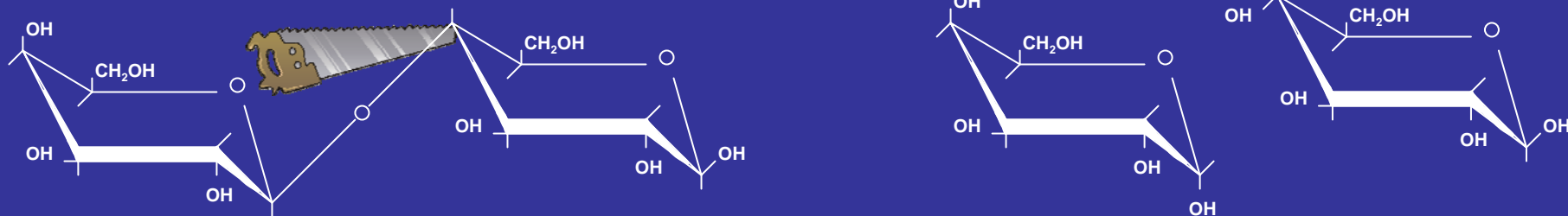
lactosa



galactosa

+

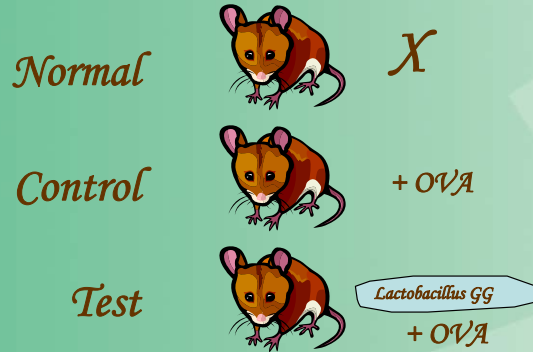
glucosa



Efecto adyuvante y protector

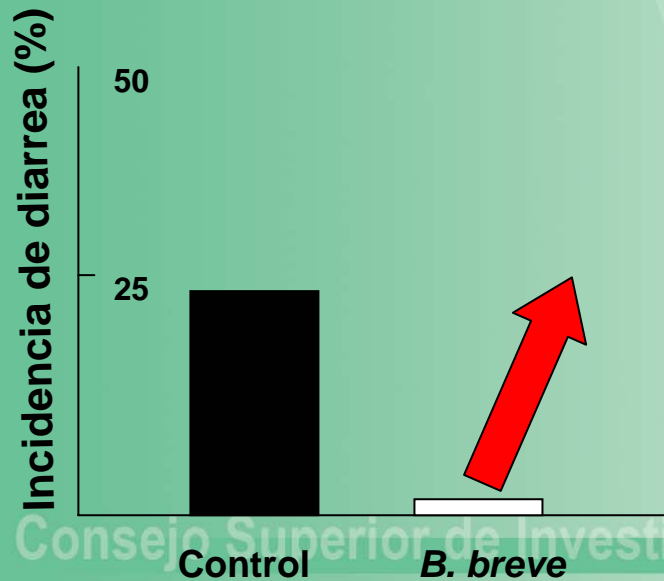
Lactobacillus GG potencia la producción de OVA IgG en suero y OVA sIgA intestinal

He et al., *Microbiol Immunol* 2005

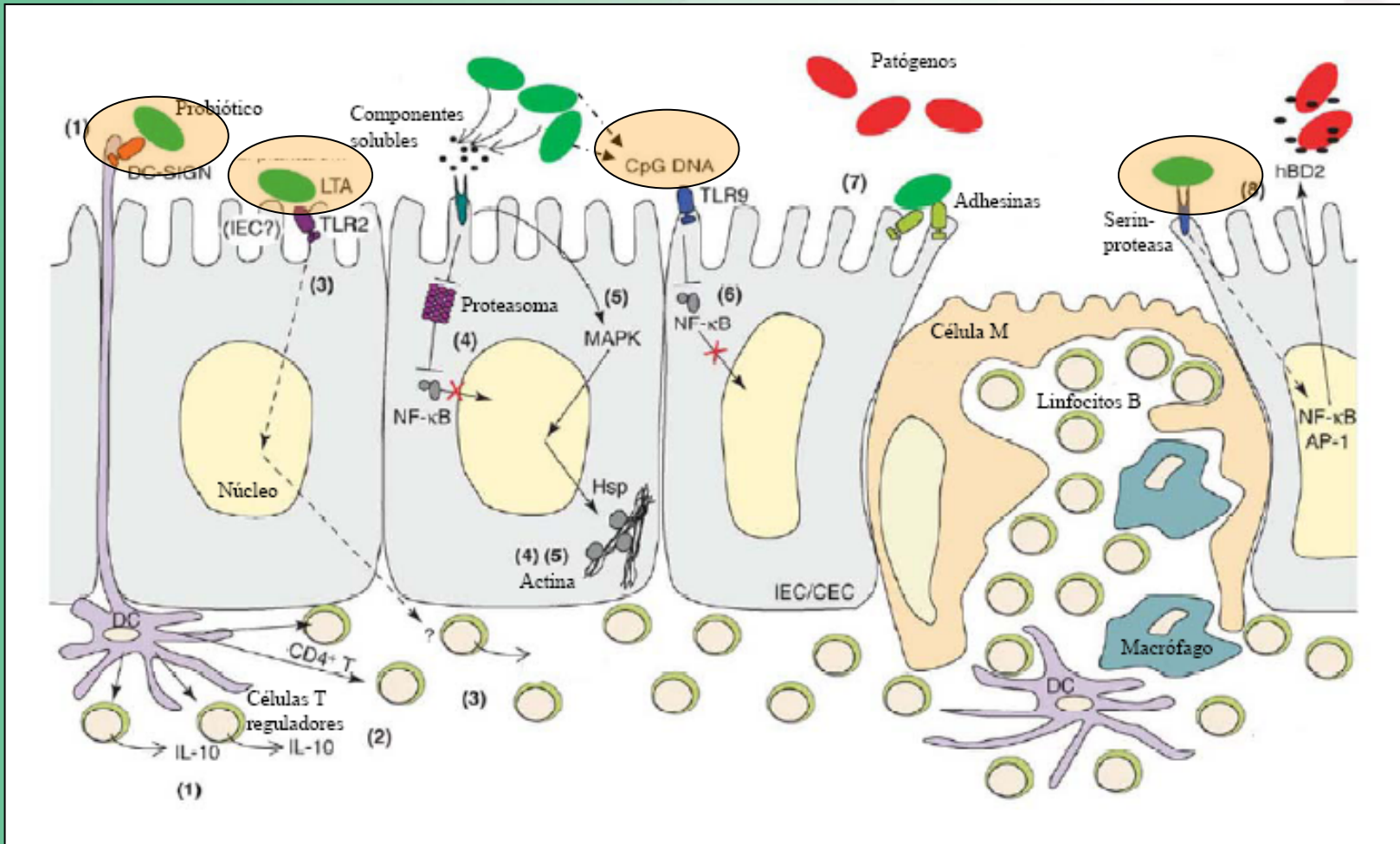


Efecto adyuvante

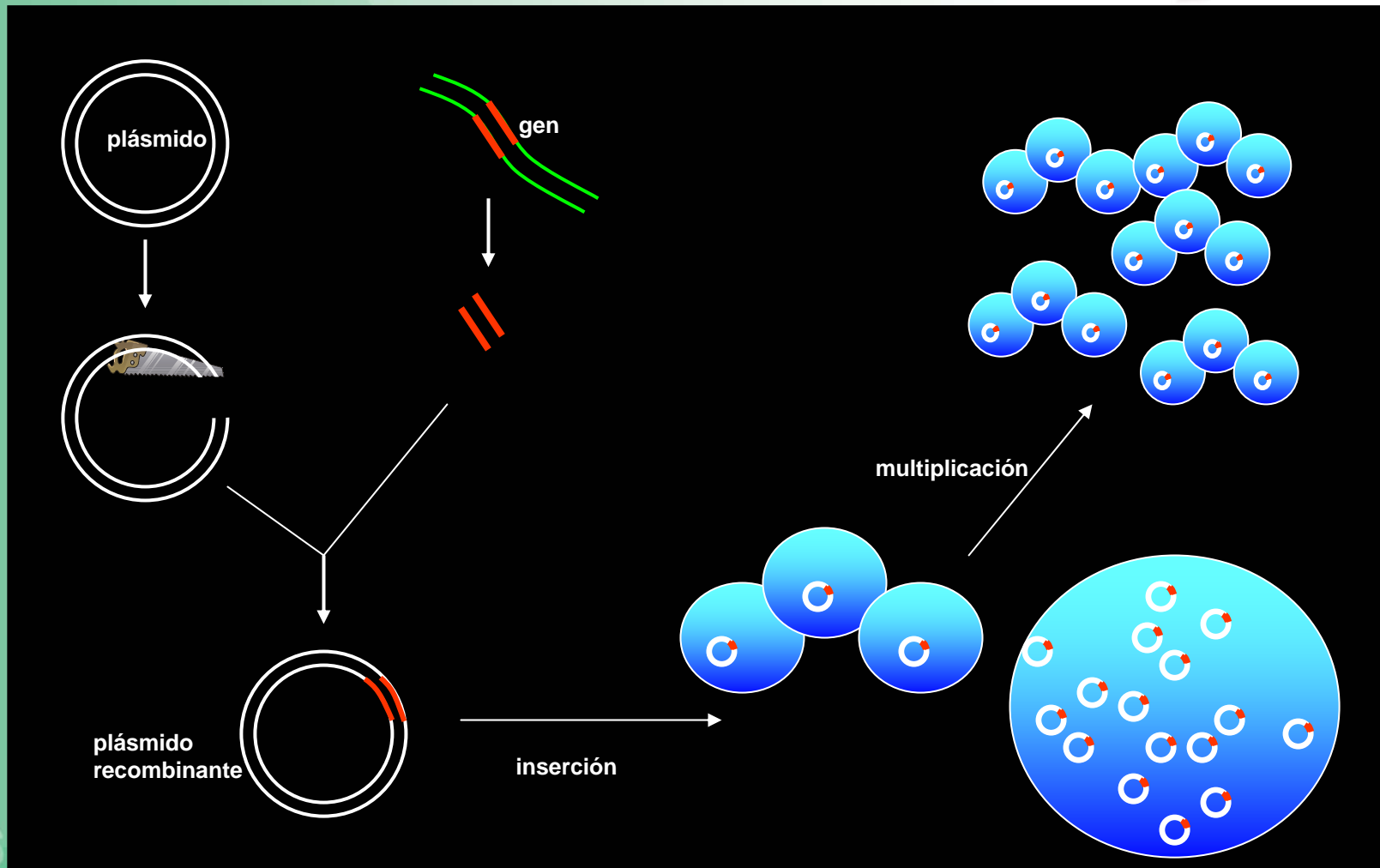
Efecto protector



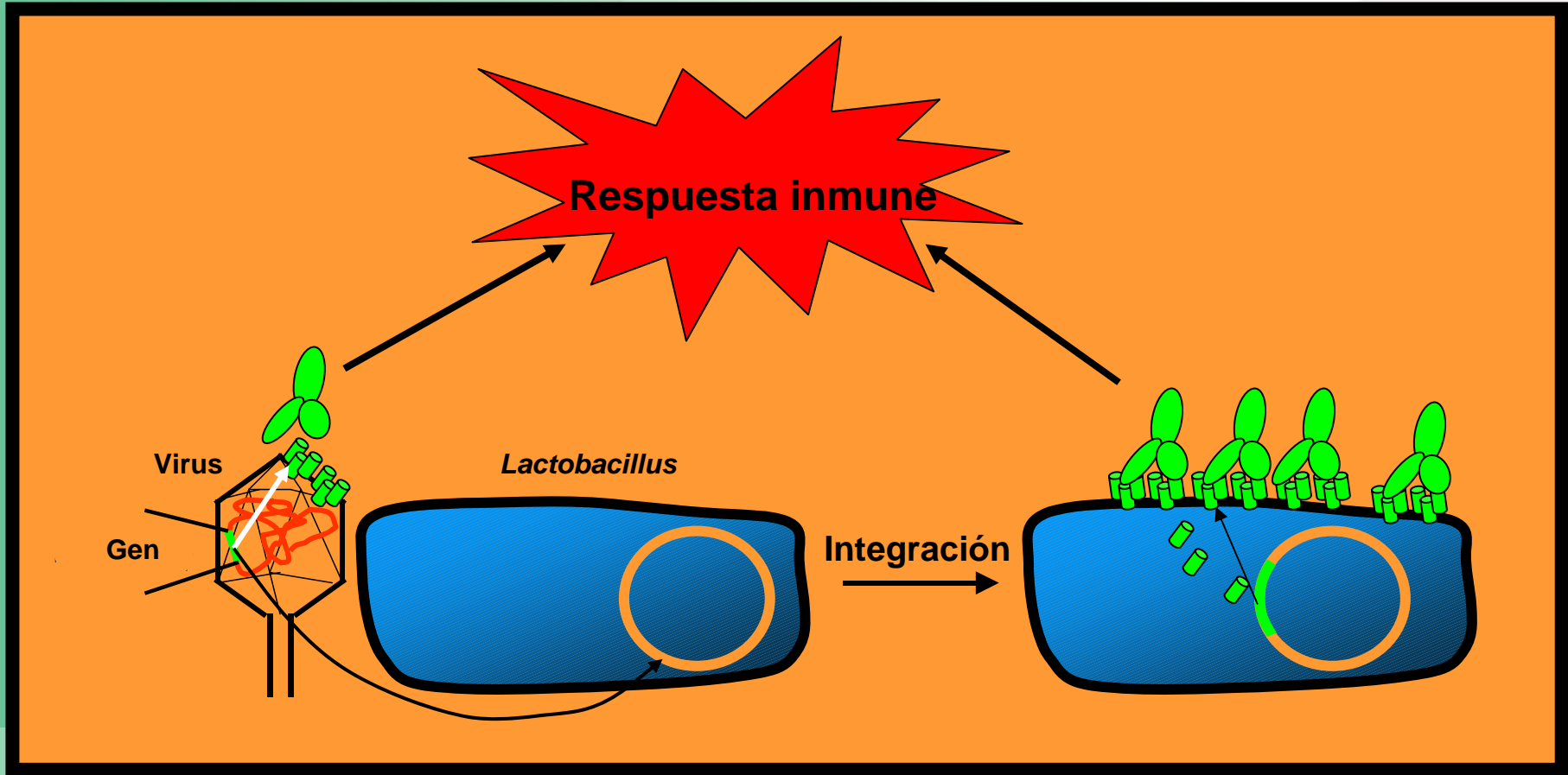
Yasui et al., *AvL* 1999

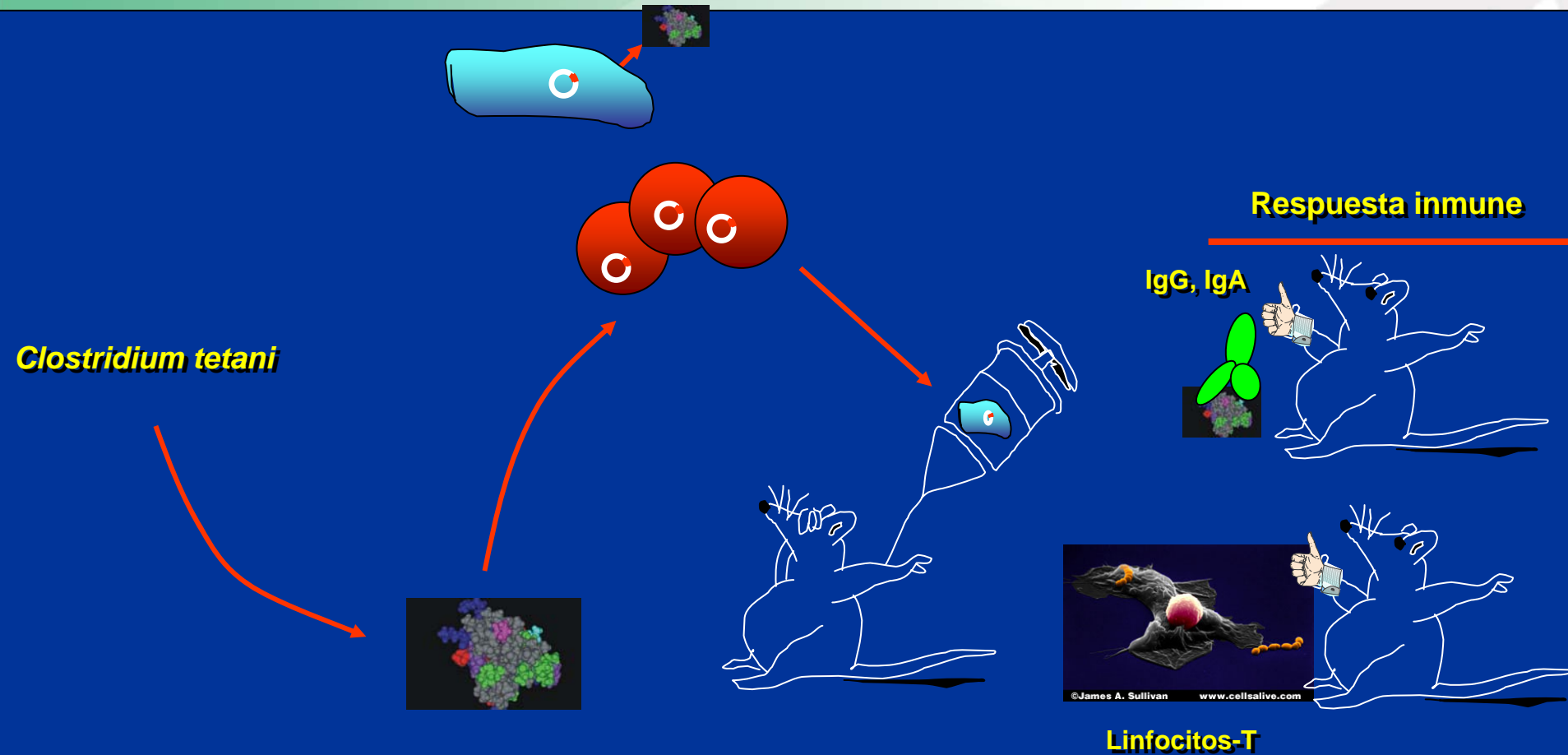


Desarrollo de vacunas y liberación de agentes terapéuticos



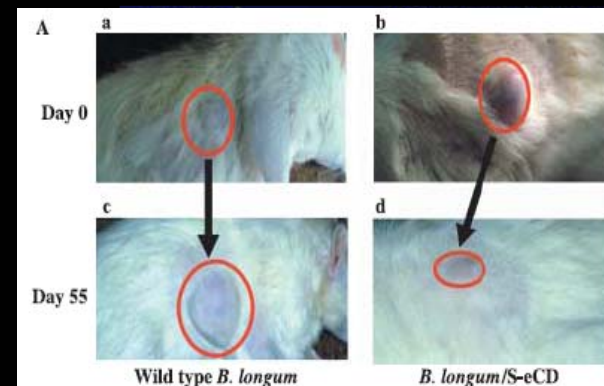
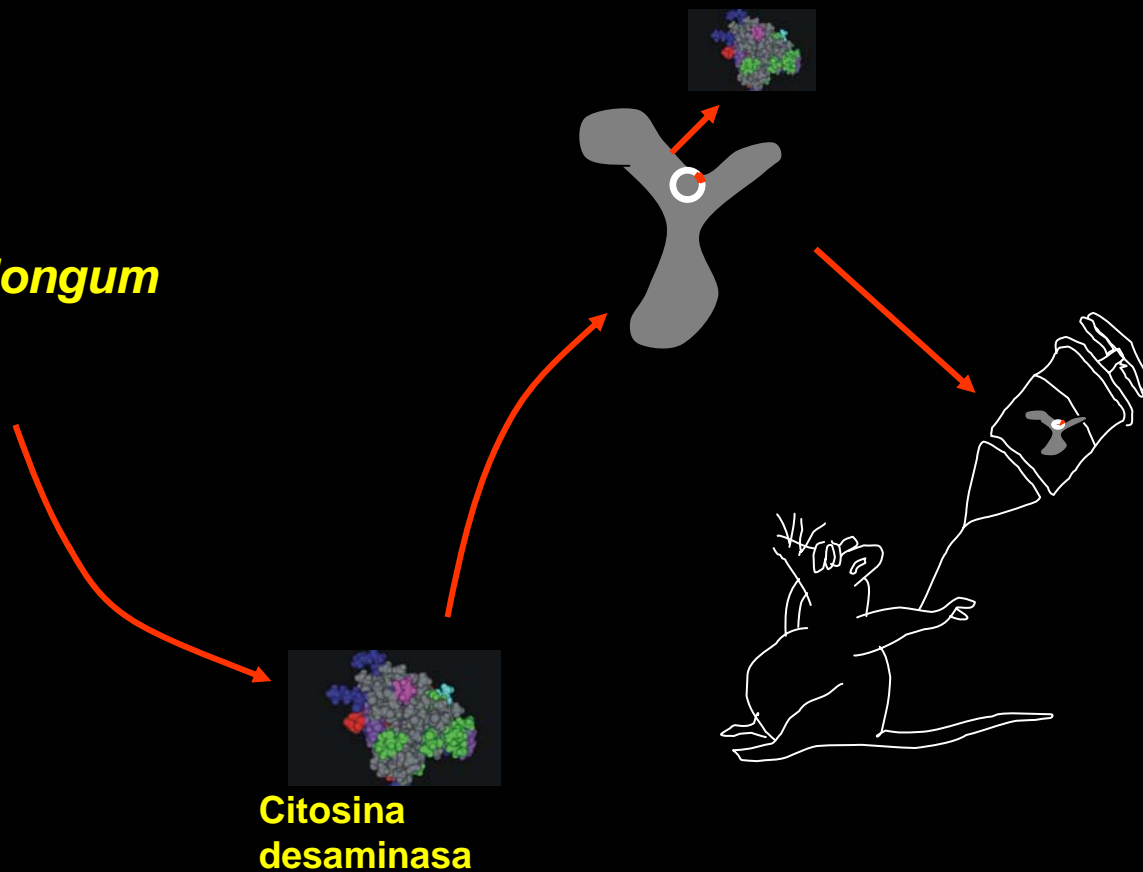
Clonación en vectores de expresión





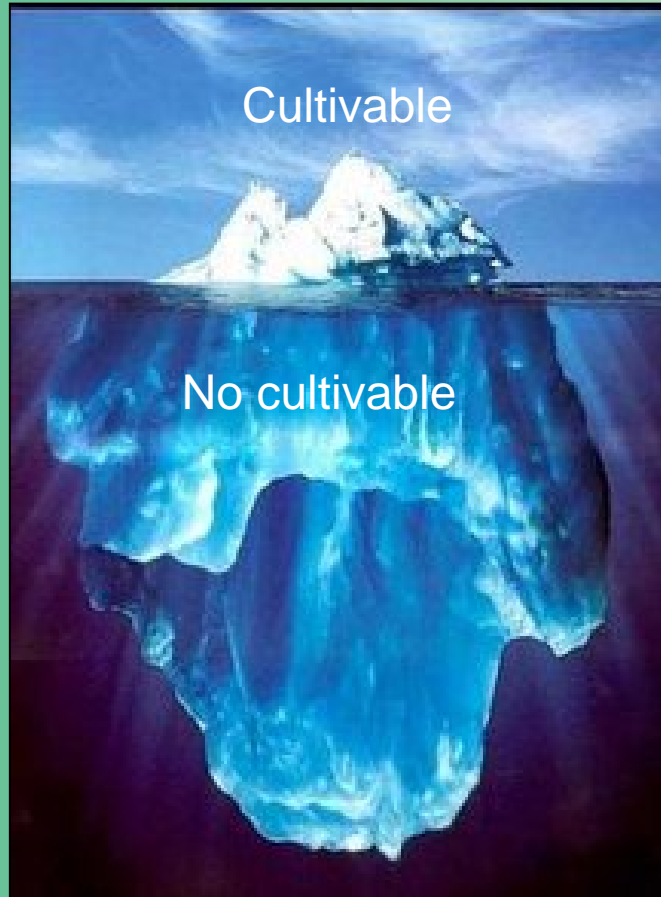
Grangette et al., Vaccine 2002

B. longum



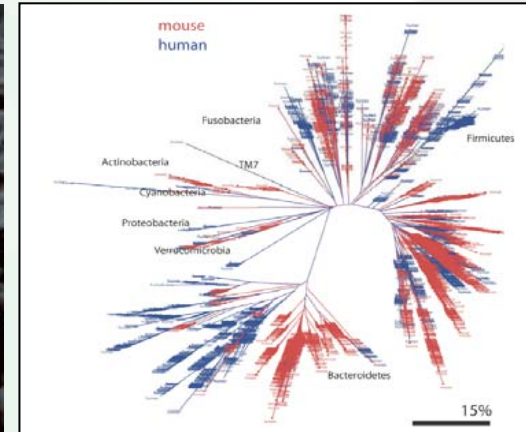
5-FC \Rightarrow 5-FU *in situ*

Sasaki et al., Cancer Science 2003



Microbioma intestinal

Turnbaugh et al., Nature 2006



Metagenoma intestinal

www.genome.gov