

Lo que es la ecología microbiana?

Es el estudio de la diversidad y de la interacción de los microorganismos entre sí y con el medio ambiente.

Focos de interés: Diversificación microbiana: aislamiento, identificación y cuantificación;

Actividades desempeñadas por los microorganismos y sus consecuencias.

Consideraciones

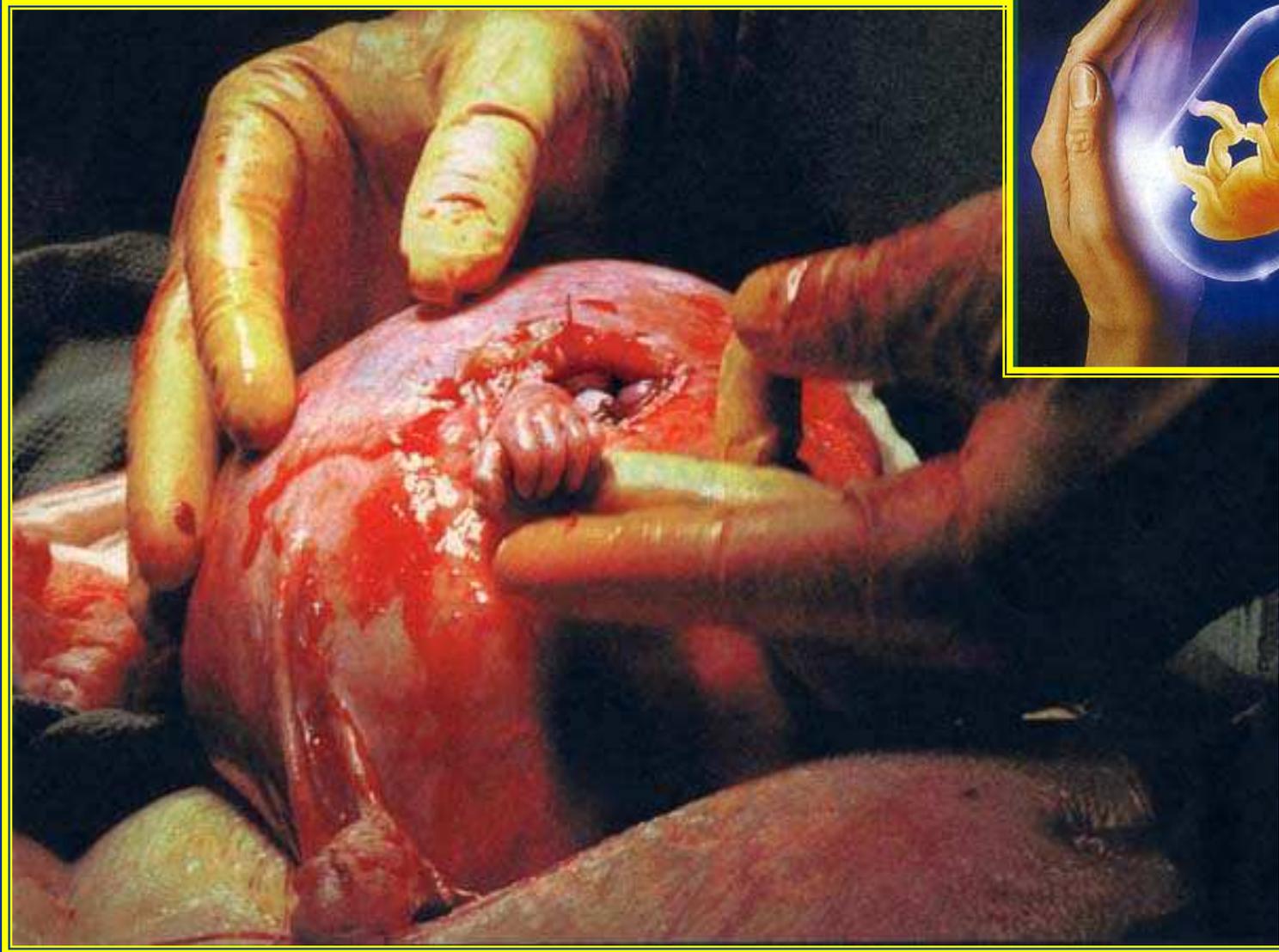
- ✓ La preocupación en reducir la mortalidad neonatal es creciente en todos los países.
- ✓ Se estima que solamente el año 2010, cuatro millones de bebés murieron en las primeras cuatro semanas de vida, siendo tres cuartos de estos la primera semana.

Silva, 2010

“Alimentación del prematuro es una
cuestión de vida o muerte!”



Carvalho, 2007



En la especie humana

Ocurre una inmadurez de la respuesta inmune, después de lo parto, causada por:

- ↳ Deficiencia en la síntesis de anticorpos;
- ↳ Deficiencia en la función neutrofílica;
- ↳ Bajos niveles de anticorpos circulantes .

A partir de la 15^a semana ocurre el pasaje de IgG a través de la placenta, la cual pasa a ser encontrada en la circulación.

- ✓ Este transporte es más acentuado a finales de la gestación, a partir de la 31^a semana;
- ✓ Siendo máximo alrededor de la 35^a semana;
- ✓ Los prematuros presentan bajos niveles de Ac, debido al pequeño tiempo de gestación.

Después de lo parto

- ✓ Los RNs son expuestos a los microorganismos:
 - ✓ Muchos a través de los alimentos.
- ✓ En el caso de la leche materno, los microorganismos son originários de los mamilos, ductos lactíferos, piel circulante y hasta de las manos.
- ✓ El proceso de colonización afecta la morfología, fisiología, y diferenciação del epitélio intestinal.

“Germ Free”

✓ Alimento

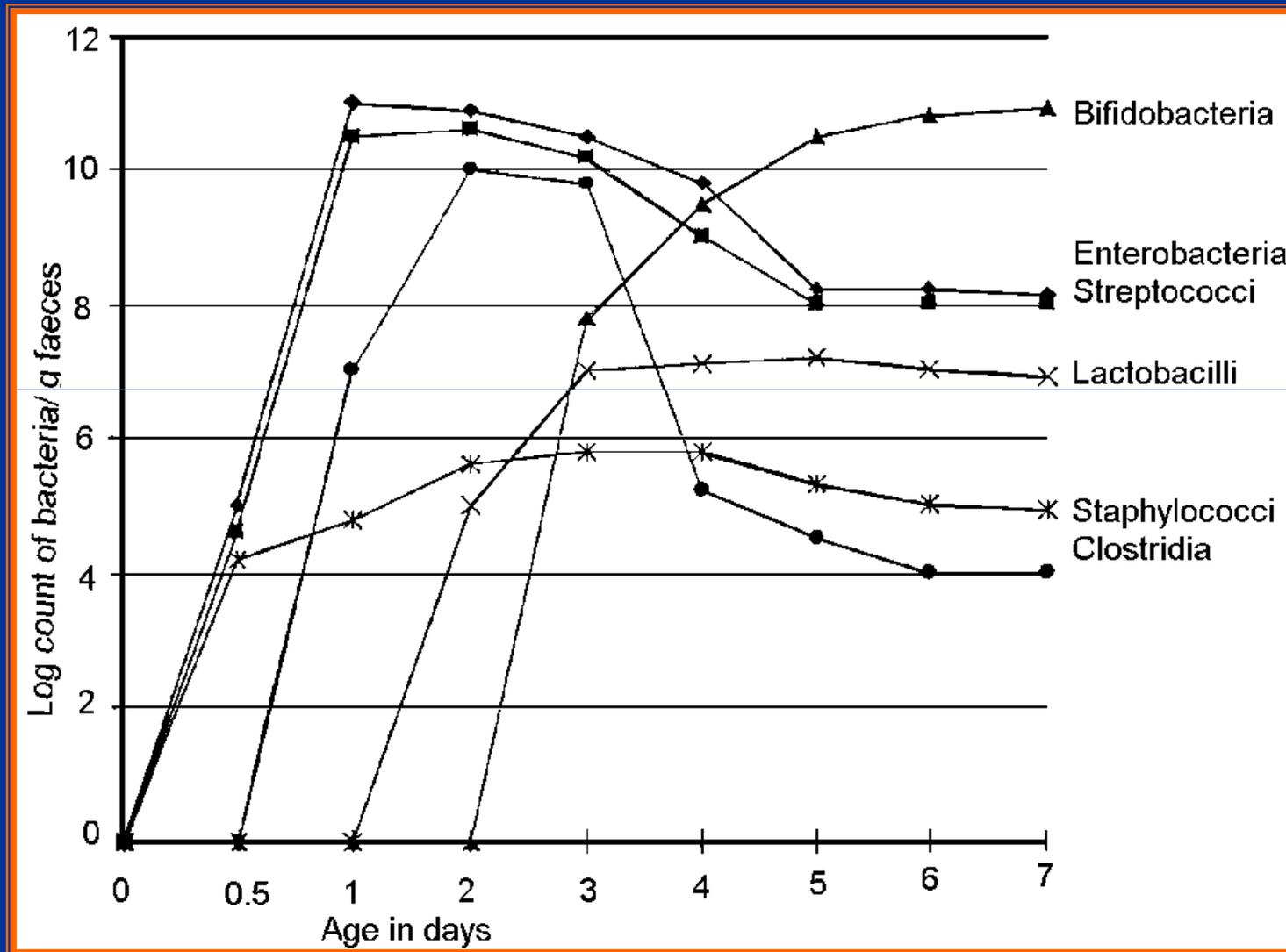
✓ Agua



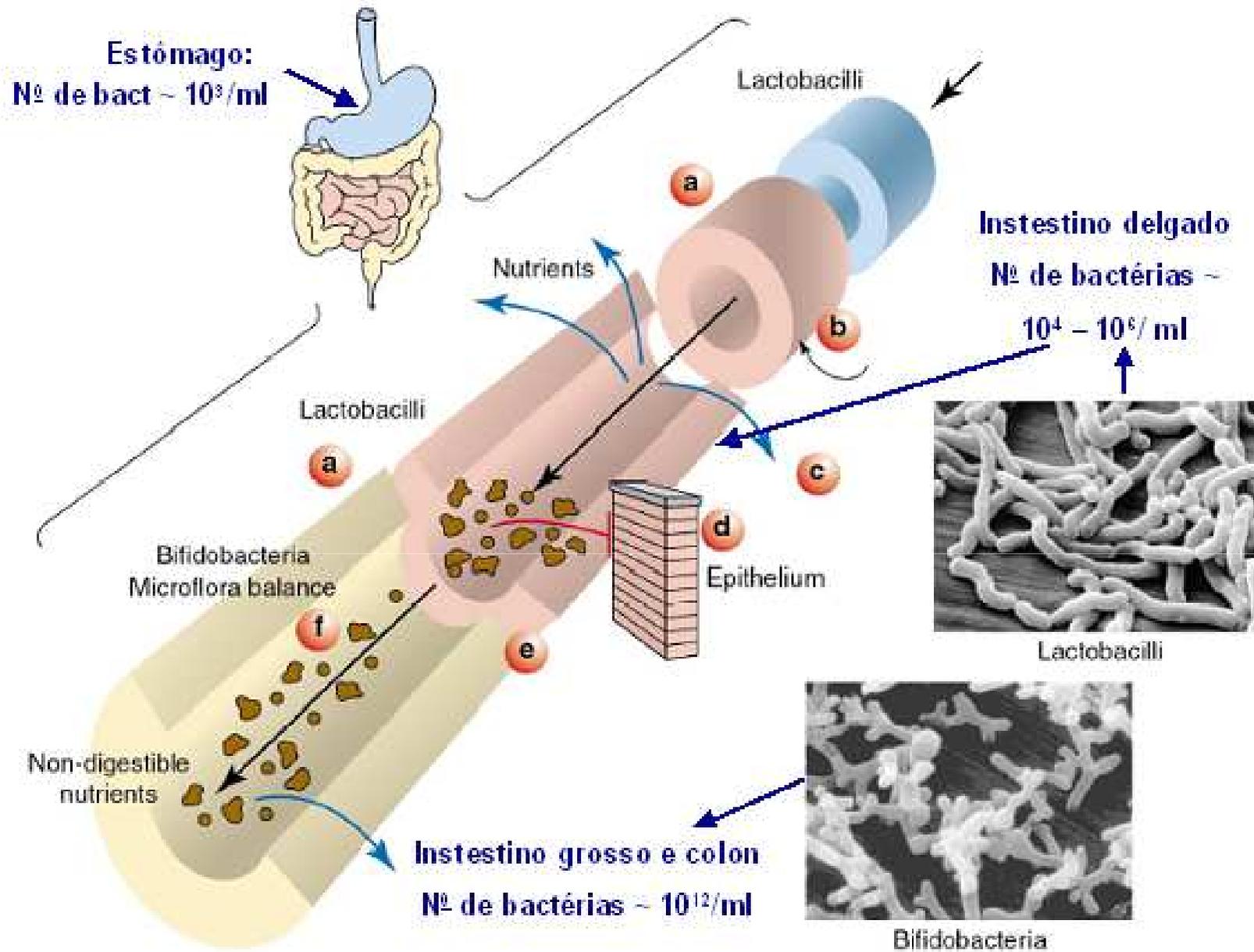
La colonización bacteriana lenta, con número limitado de especies, tiende a ser peligrosa por el hecho de que el “super crecimiento” ser uno de los factores que promueven la translocación bacteriana

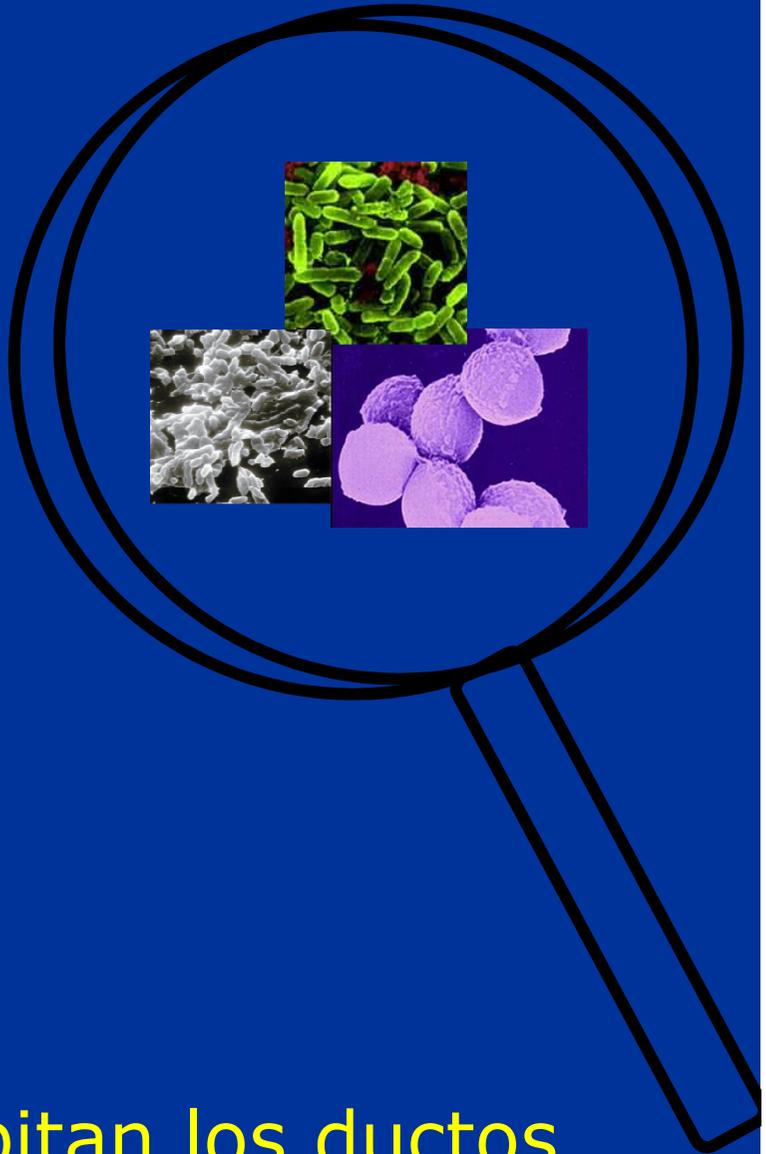
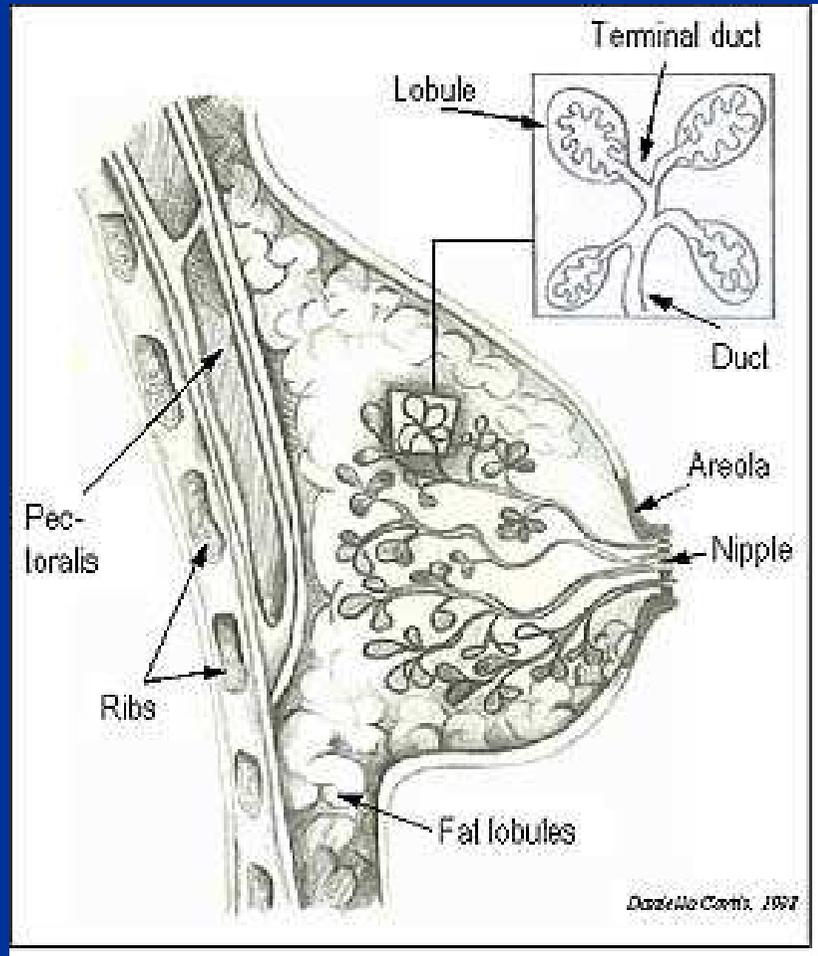
Luego, iniciar la alimentación de RN con el colostro de su madre, representa un gran beneficio

Alteraciones en la microbiota intestinal durante los primeros 7 días después del nacimiento.



Mitsuoka, 1996.

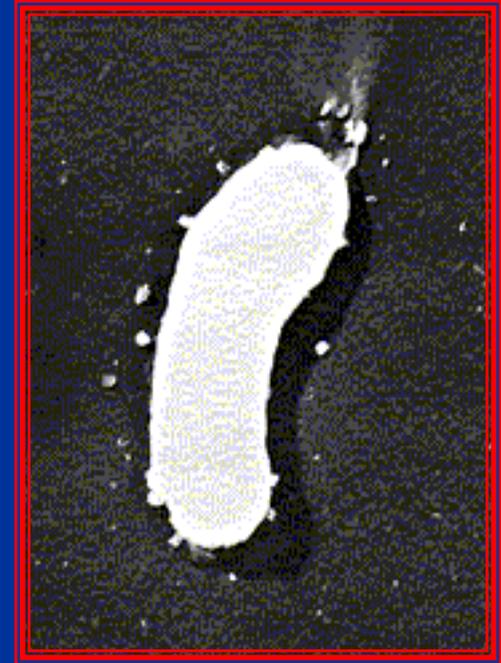




Microrganismos que habitan los ductos periféricos de la mama

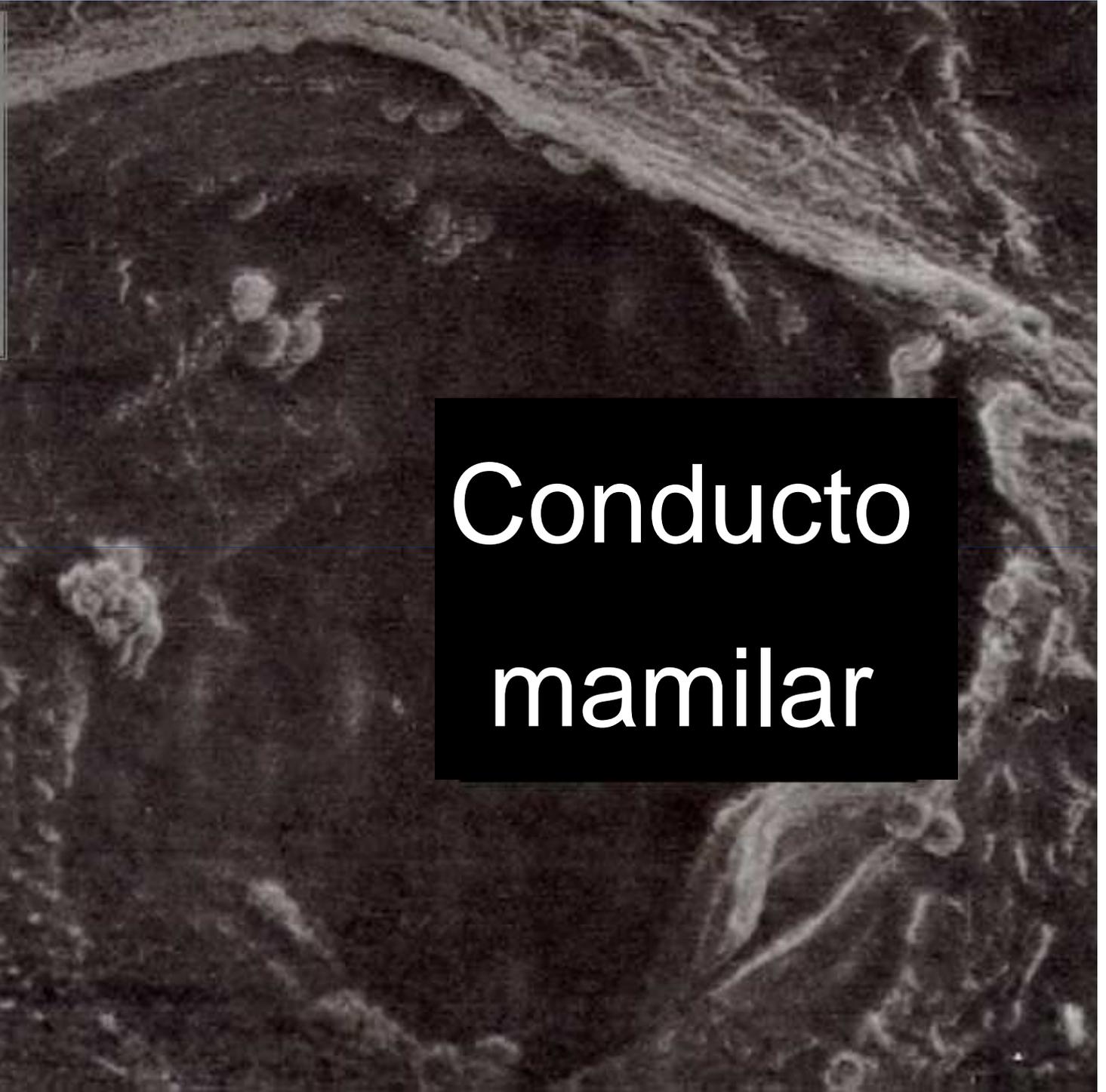
Los microorganismos de la mama

⇒ Funcionan como una barrera viva entre los ductos y el medio ambiente.



⇒ Funcionan con se fueran una colonia microbiana que se defiende de otros microorganismos por medio de la producción de sustancias semejantes a la colicinas.

⇒ Además de producir ácidos orgánicos de cadenas cortas.



Conducto
mamilar

Bifidobacterias de la leche humana

- ✓ Inibem selectivamente microorganismos patógenos (enterobacterias)
- ✓ Metabolizam lactose produciendo ac. lático, acético, fórmico y succínico que reducen el pH intestinal
- ✓ El crecimiento de las bifidobacterias es estimulado por la presencia del factor bífido, no encontrado en el LV.

Fator Bífido

CARBOIDRATOS

Lactose

Oligossacarídeos-N

B. bifidus

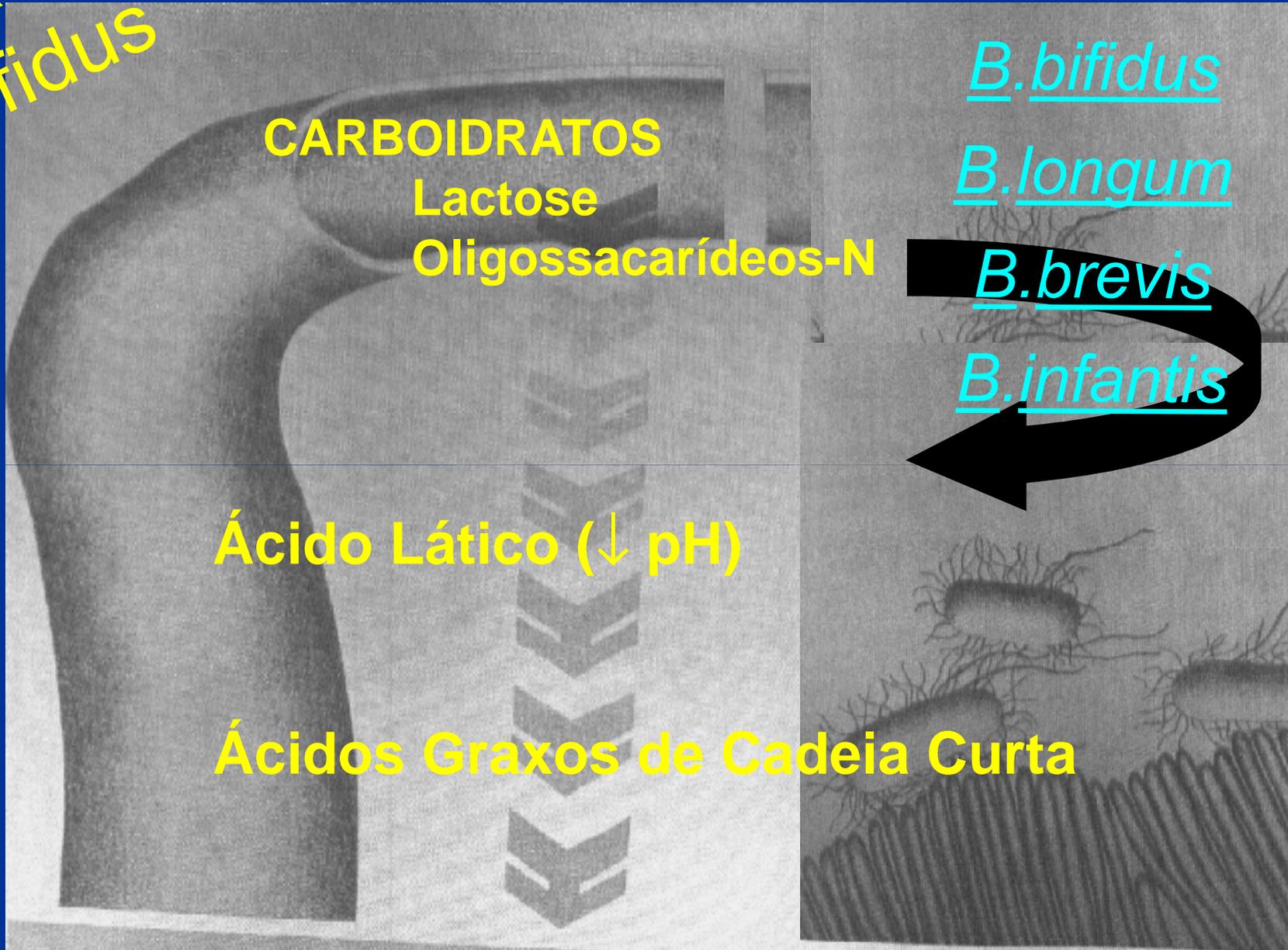
B. longum

B. brevis

B. infantis

Ácido Láctico (↓ pH)

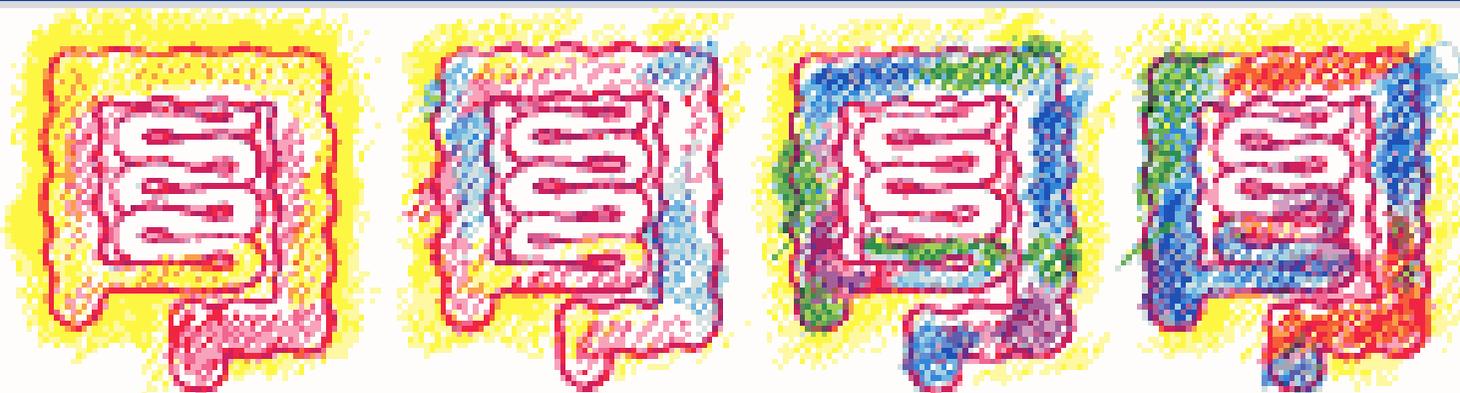
Ácidos Graxos de Cadeia Curta



La microbiota del niño amamentada

- ✓ Componentes prebioticos estimulan la proliferação de bacterias benéficas como bifidobactérias y lactobacillus.
 - ✓ Los cuales bajan el pH intestinal e inibem la prolifiração de bacterias patógenas.
- ✓ La microbiota intestinal funciona como componente de la barrera defensiva de la mucosa intestinal.

Colonización del trato intestinal

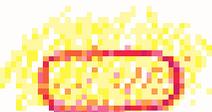


Lactente com
leite materno

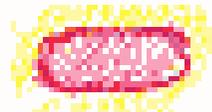
Criança

Adulto

Idoso



Bifidobacterium



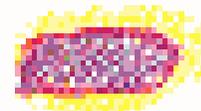
Bacteróides



Eubacterium



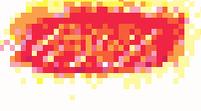
Streptococcus



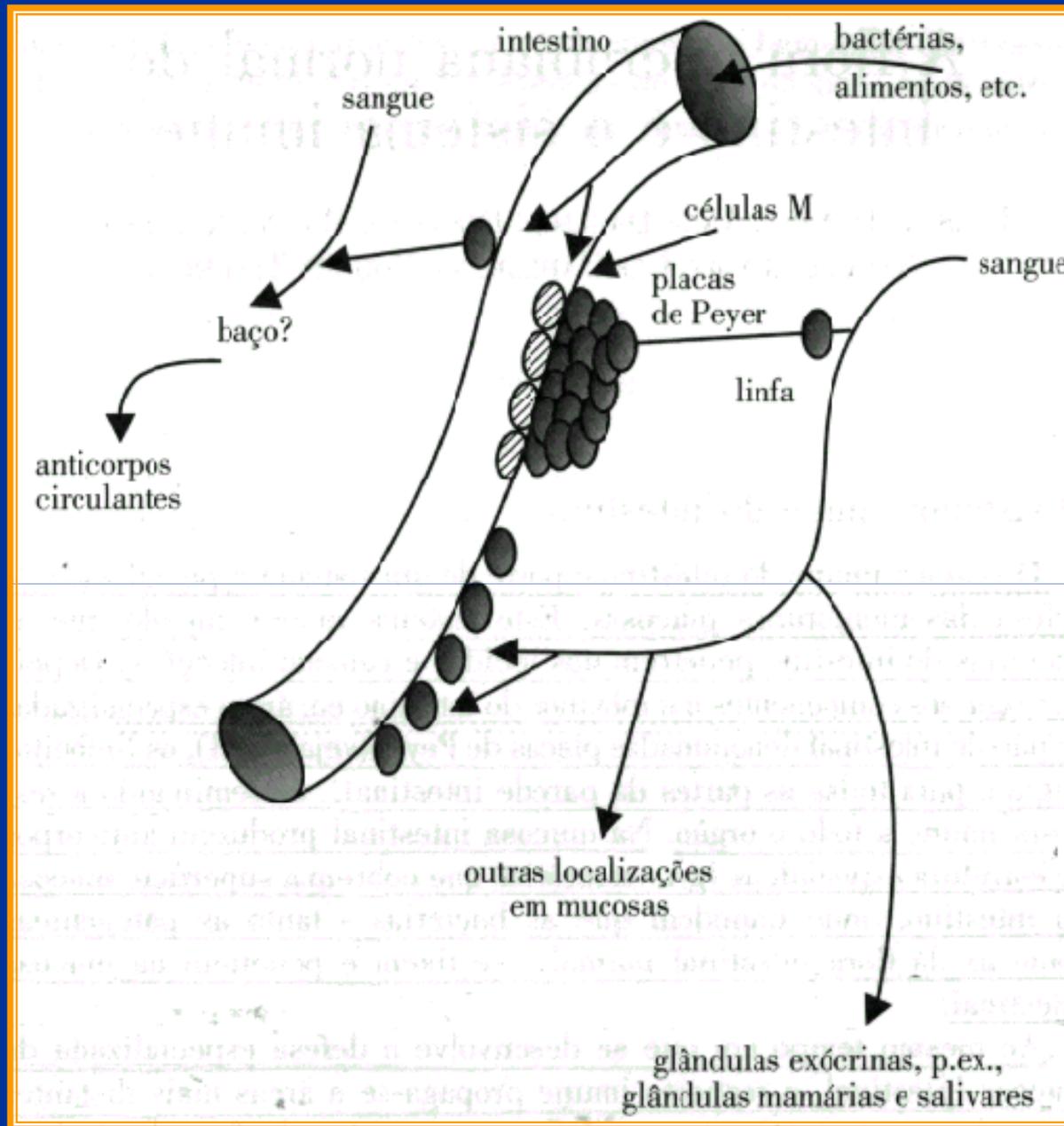
Escherichia coli



Lactobacilos



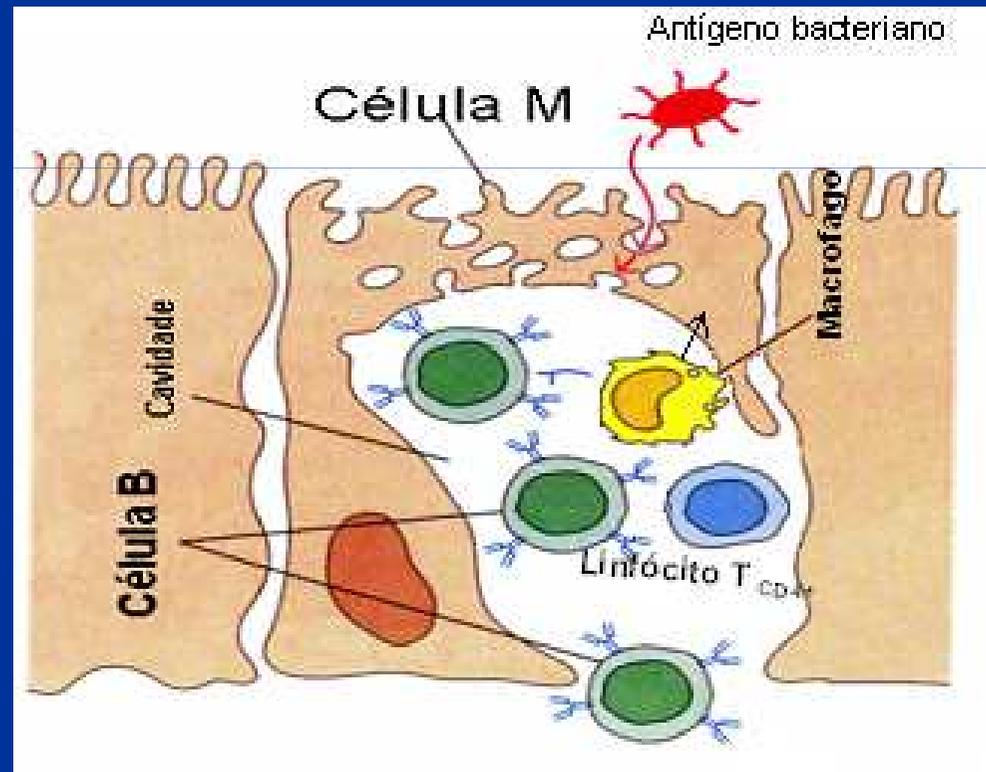
Clostridium



Lars et al, 2003

Translocación

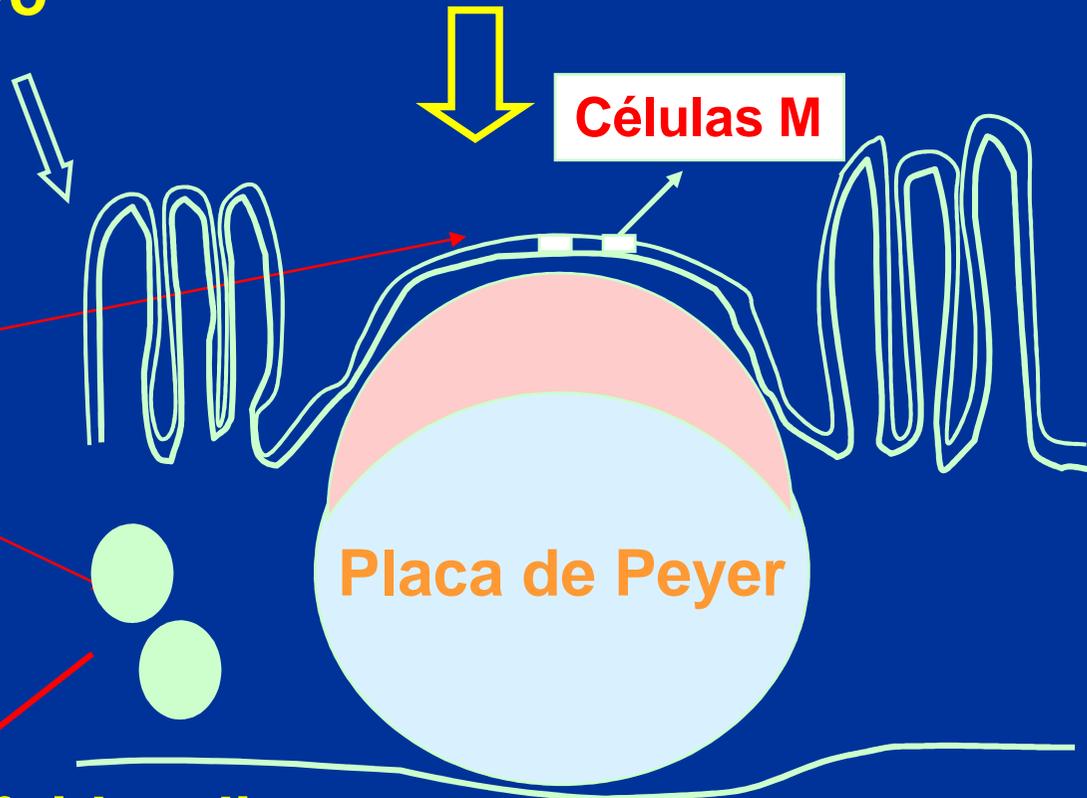
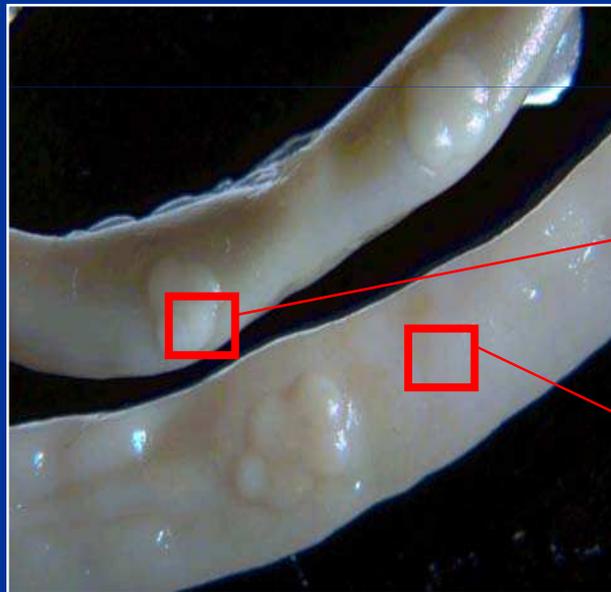
En el huésped normal se produce a niveles bajos y las bacterias se matan en el camino o en los ganglio



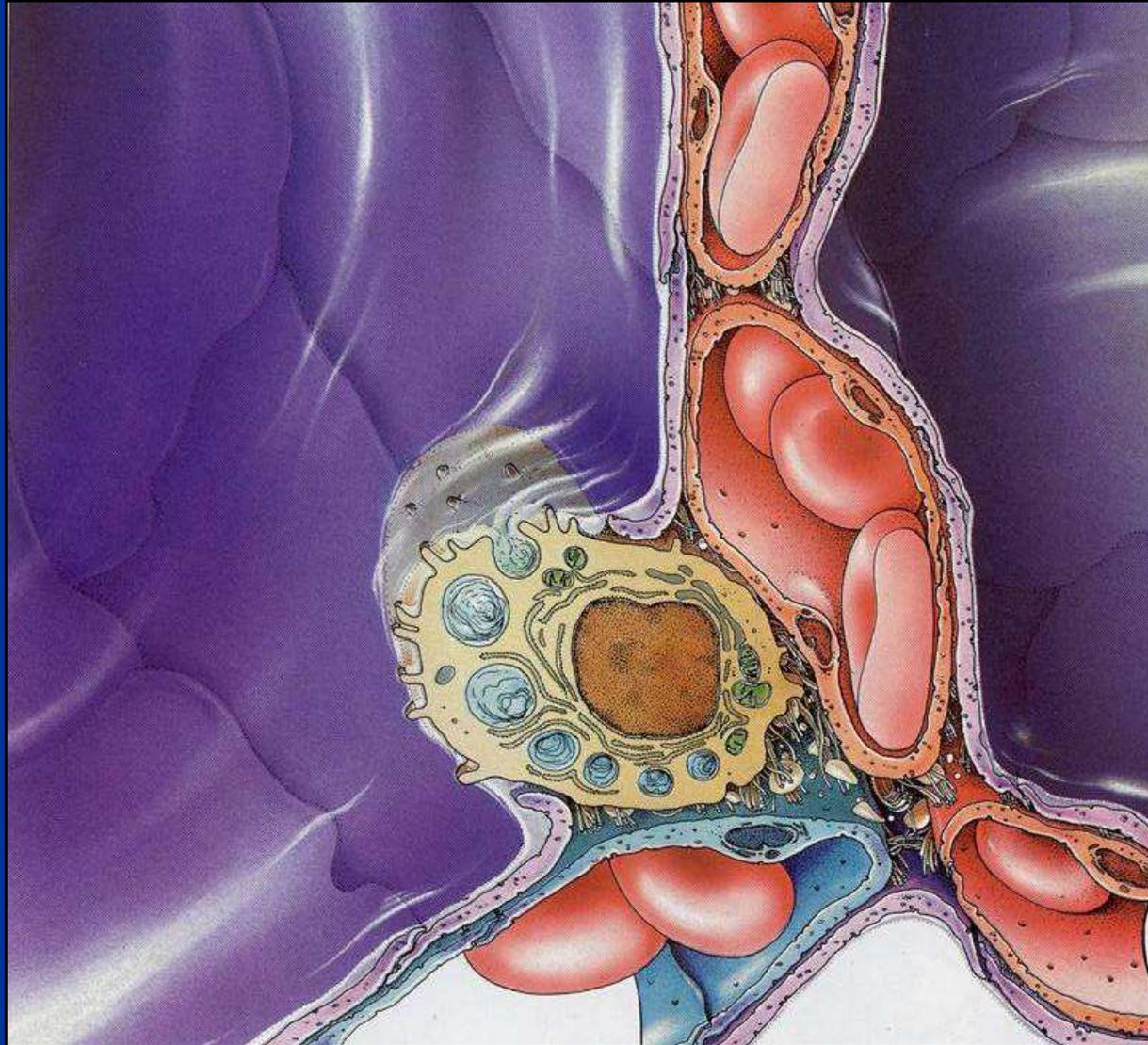
Placas de Peyer

**Epitelio
absortivo**

**Epitelio especializado
asociada la Placa de Peyer**



Los folículos linfoides dispersos



Tiempo de vida útil de estas células bajo refrigeración es de: 12 -14 horas

Células de linaje Blanco

Sangre

(8000/mm³)

Leucócitos-PMN

Neutrófilos

X

Calostro Humano

(800 - 2.000/mm³)

Macrófagos;

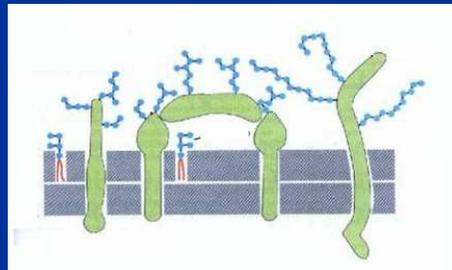
PMN

Linfócitos (± 10%)

Otros oligossacarídeos

- ✓ Si conectan las bacterias e impiden que entre en contacto con la mucosa del intestino.

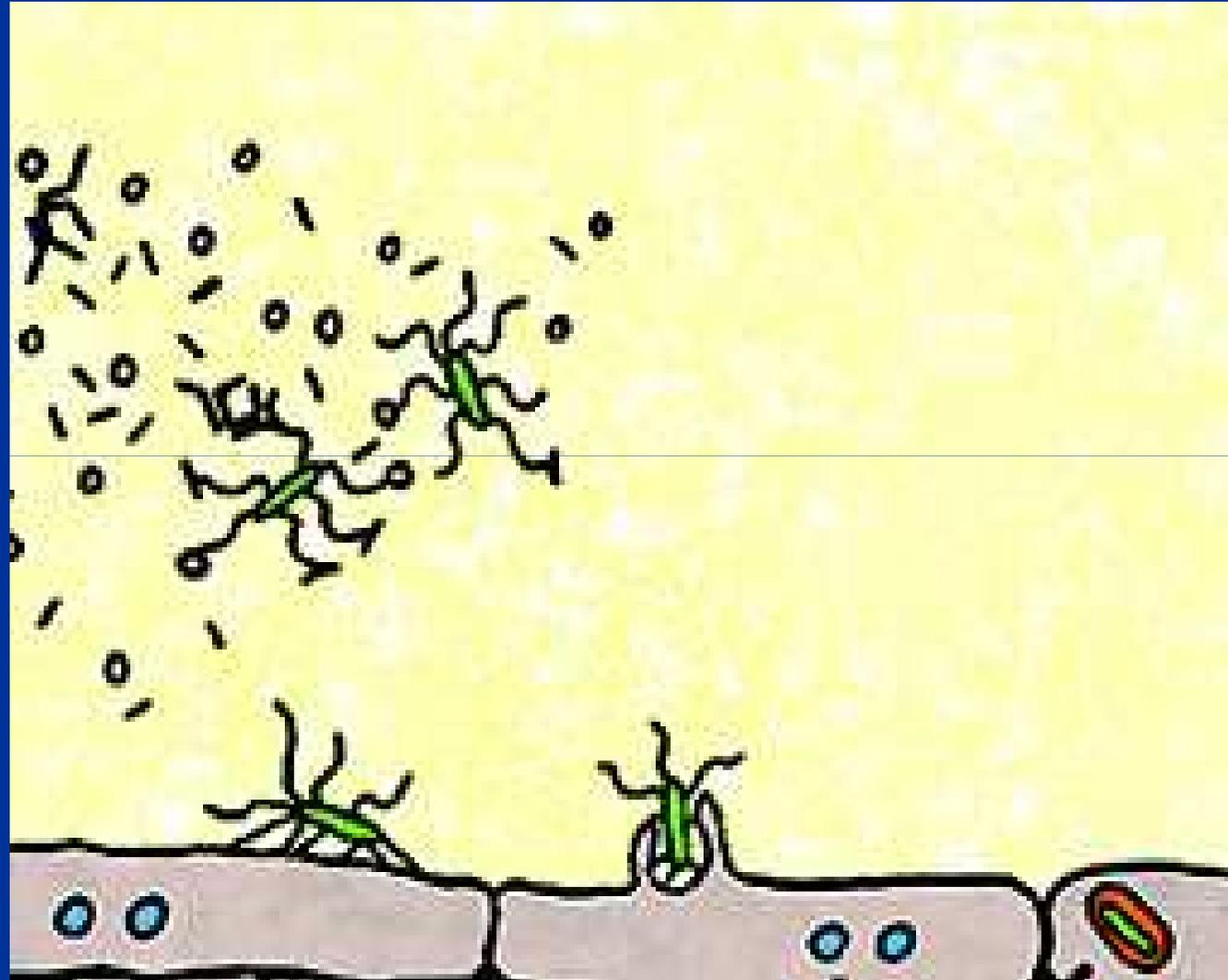
Algunos son análogos de los receptores de las células epiteliais utilizadas por los me lo para iniciar procesos infecciosos.



Otros oligosacáridos

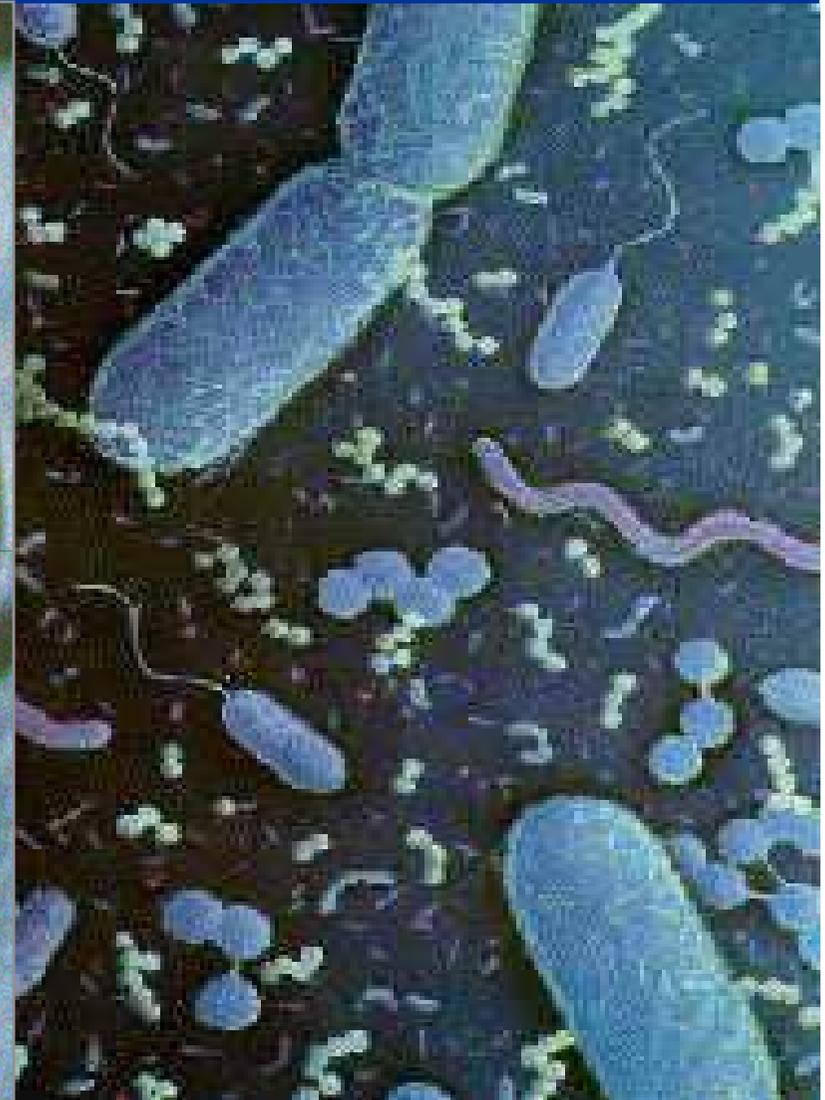
- ✓ Son absorbidos en el intestino y encontrados en la orina.
- ✓ Su presencia en la orina, posiblemente, explique el hecho de niños amamentados tengan más pequeños índices de infecciones urinarias.
- ✓ Luego, los oligosacáridos son componentes nutricionales y anti-infecciosos.

Uropathogenic *E. coli* (UPEC)



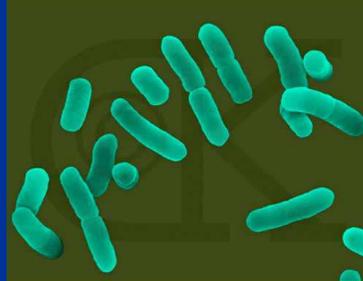
Mulvey *et al.* PNAS, 2000, 97:8829

Ecologia Microbiana



Tipos de contaminantes Microbianos

✓ Bactérias



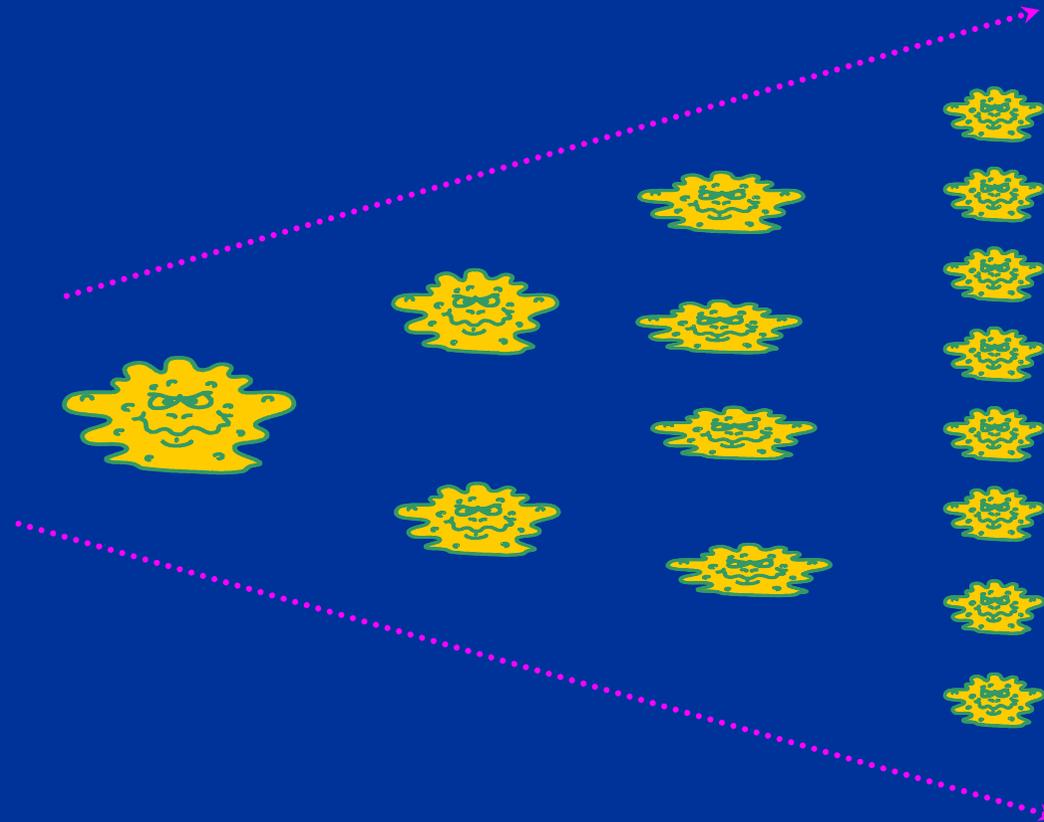
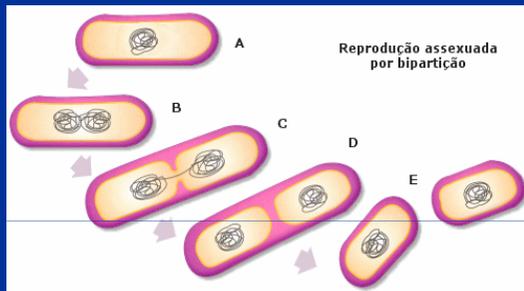
✓ Leveduras



✓ Fungos



Como las bacterias se reproducen



1=> 2=> 4=> 8=> 16=> 32=> 64=> 128=> 256=> 512=> 1024=> 2048=> 4096

Temperatura de crecimiento





*Ecologia
de la Leche Humana
Ordenhada*



Donadora

- ⇒ Aún cuando proveniente de mamas absolutamente normales la leche presenta variados números y tipos de microorganismos.
- ⇒ Sus fuentes de contaminación pueden ser clasificadas como de origen primario y secundaria.
 - ⇒ Contaminación primaria (interna)

Contaminación primaria (interna)

↪ VIH

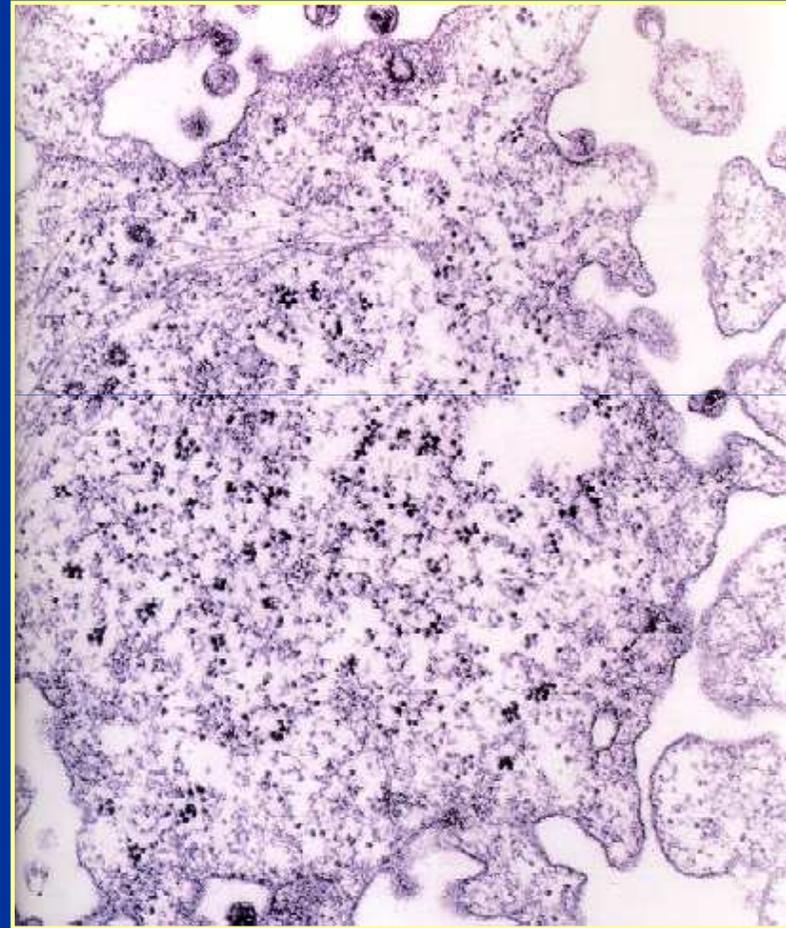
↪ HTLV-I

↪ HTLV-II

↪ Virus de la hepatitis B

↪ Virus de la hepatitis C

↪ Citomegalovirus

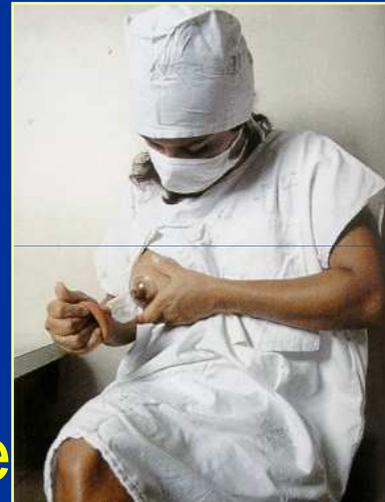


Contaminación secundaria

De entre las principales fuentes de contaminantes externos, se citan:

- ✓ pêlos,
- ✓ piel,
- ✓ saliva,

✓ cabe



Normalmente, la LHO se conserva mejor cuando refrigerada, pues sus contaminantes son en su mayoría son mesófilos.

Los microorganismos x seres humanos

Región Anatómica	Microrganismo	Incidencia %
Piel	<i>S. aureus</i>	2 - 25
Nariz	<i>S. aureus</i>	35 - 40
Boca	<i>S. aureus</i>	comun

Obs: El *S. aureus* era considerado un microorganismo saprófitas, actualmente es clasificado como oportunista.

Operarios

- ✓ Pueden contaminar por medio de manos sucias, tos, espirro o conversación sobre los utensilios con o sin la leche.
- ✓ Los microorganismos pueden ser desalojados de las manos durante la ordenha.
- ✓ Cuánto menores las contaminaciones durante a recolecta, mejores las características bacteriológicas de la LHO.

Algunos Peligros



Cultura del dedo infectado



Caldo TSB



Agar Sangre

Higiene

Ambiente - Productos - Personas

Higiene de las manos

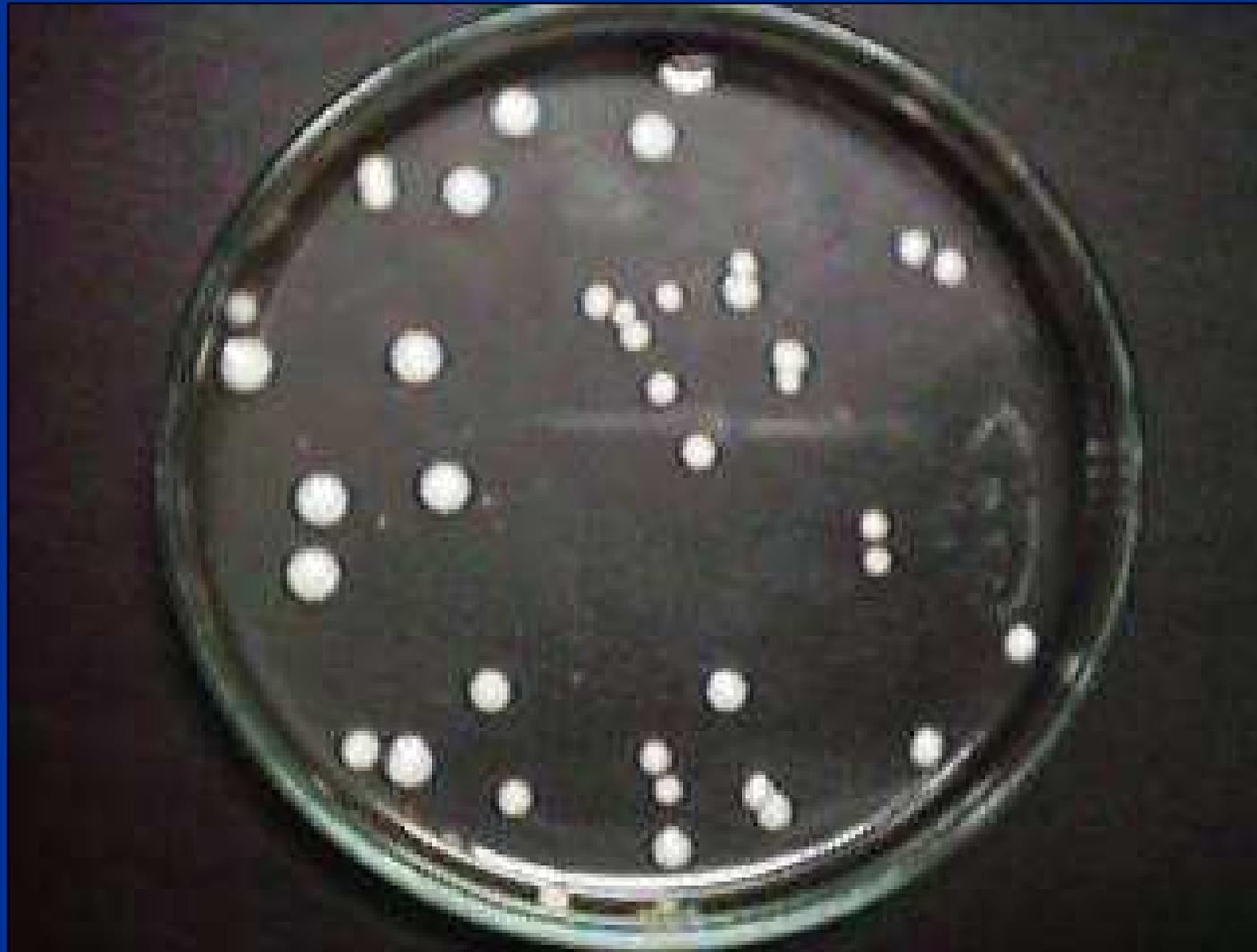




Manos Sucias



Manos después de lavado con agua y jabón



Manos después de anti-sepsia con alcohol 70%



Alianza



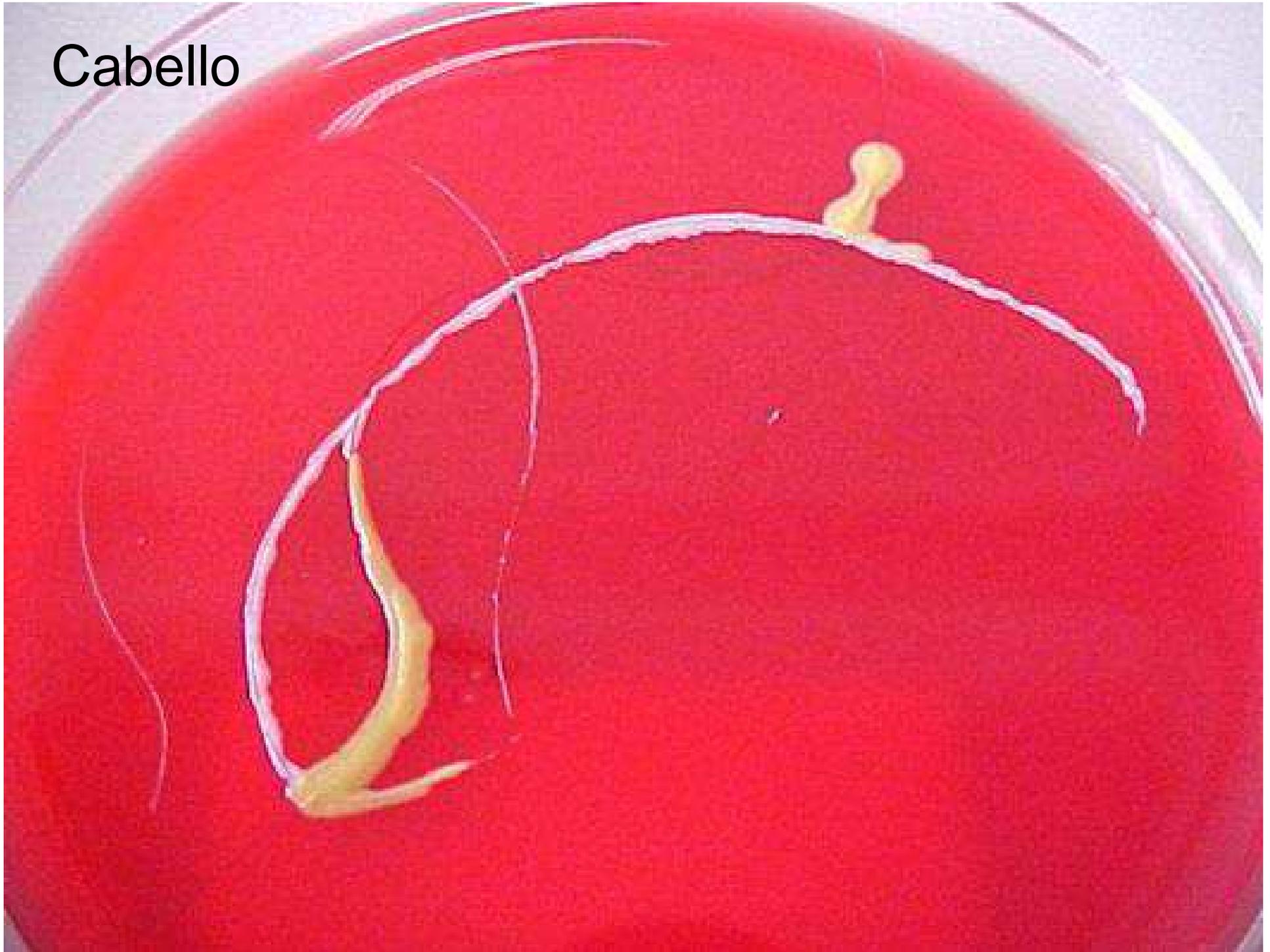
Paño de limpieza



Dinero



Cabello



Vestimenta adecuada

Gorro

Mascarilla

Protectores
oculares

Guantes

Delantal

Pantalones

Zapatos cerrados



Utensilios

- ✓ Uno de los mayores responsables por la mala calidad de la leche es la falta de cuidado con los utensilios (bambas, frascos, etc).
- ✓ El gran número de microorganismos observado puede ser explicado por su multiplicación.
- ✓ Los utensilios apenas higienizados pueden aumentar la carga microbiana en hasta 30 veces.

Agua

- ✓ Los contaminantes del agua pertenecen a los géneros Pseudomonas, Achromobacter, Alcaligenes, Flavobacterium, etc. Oriundos, en su mayoría del suelo.
- ✓ Tales microorganismos son psicrotróficos, proteolíticos y/o lipolíticos causando problemas en la leche refrigerado.
- ✓ Por eso, sólo se debería emplear agua tratada.

Outras Fontes

- ✓ En 444 moscas fueron encontradas de $5,5 \times 10^2$ a $6,6 \times 10^6$ bacterias. Media $1,2 \times 10^6$
- ✓ Si todas fueran transferidas para 50 litros de leche, cada mosca añadiría 25 bacterias/mL.
- ✓ Normalmente las moscas son atraídas por el material fecal, la mayoría de las bacterias adheridas a ellas son coliformes.

Acción de los microorganismos en la LHO

- ✓ El sueño de una bacteria es transformarse en
dos;
- ✓ Los microorganismos pueden deteriorar la leche
o sean responsables por enfermedades.
- ✓ Como la LHO se componen de proteínas,
carbohidratos y grasas, etc., queda fácil prever
los tipos de deterioración.

Microorganismos x LHO

- ✓ Los microorganismos varían en cuanto a sus exigencias nutricionales y la capacidad de utilizar los diferentes substratos que componen la LHO:
 - ✓ Fuentes de carbono;
 - ✓ Fuentes de nitrogênio;
 - ✓ Fuentes de vitaminas;
 - ✓ Sales minerais.

pH

- ✓ Mide la concentración de H⁺ que es representada por la ecuación $\text{pH} = \log 1/[\text{H}^+]$
- ✓ Es un factor importante en la limitación de los tipos de microorganismos capaces de crecer en el alimento:
 - Muy ácidos <4,0;
 - Ácidos 4,0 a 4,5;
 - Poco ácidos > 4,5 (Leche Humana:6,7 a 6,9).

La leche humana coagula en pH 4,7 (punto isoeléctrico de la caseína).



Temperatura

- ✓ Es uno de los factores ambientales que más afectan la viabilidad y el crecimiento microbiano.
- ✓ La temperatura óptima para la mayoría de los patógenos es de 35°C.

Redox - Eh

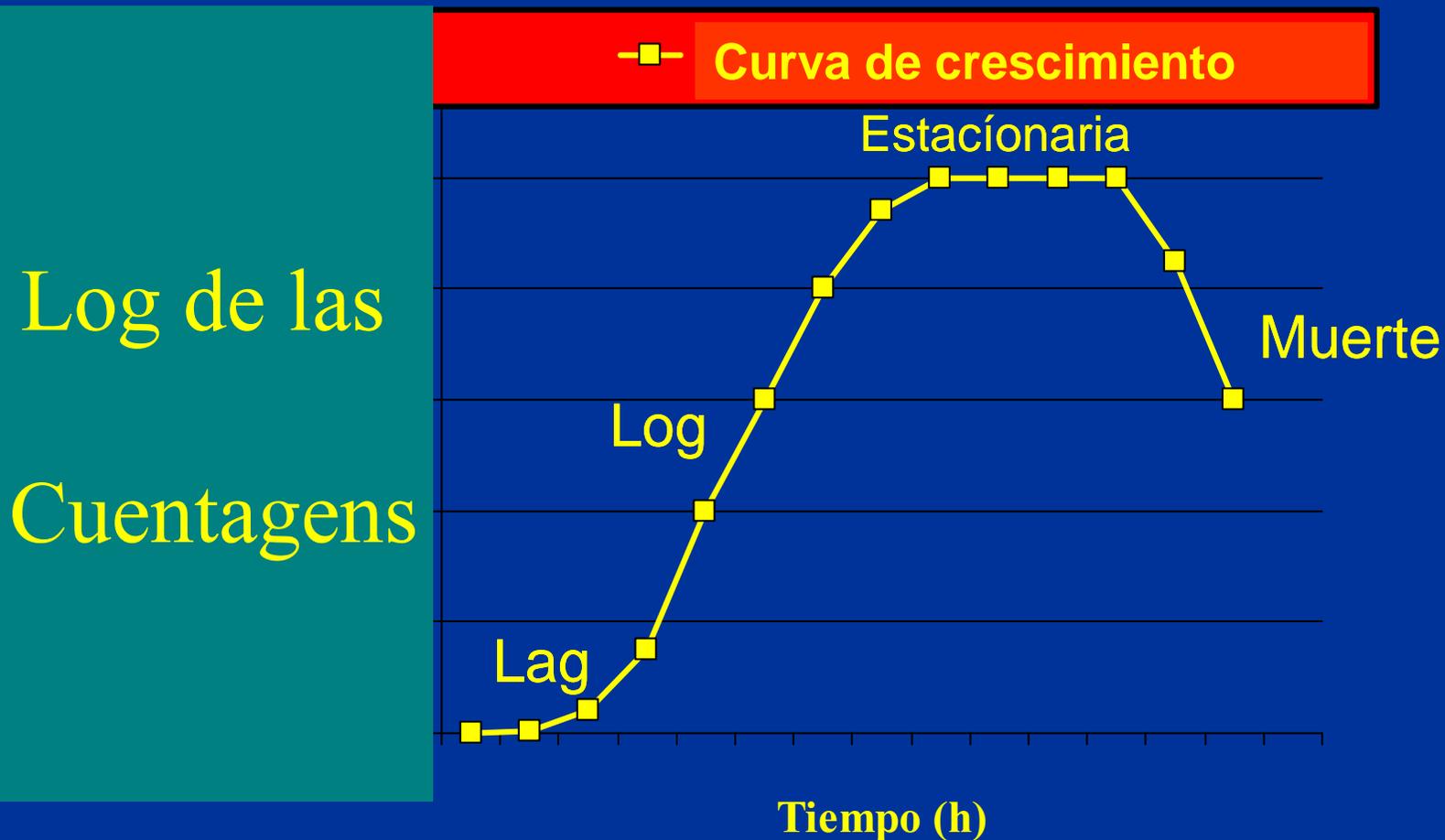
- ✓ El potencial de oxirreducción (Redox) puede ser afectado por una serie de factores.
- ✓ La presencia del oxígeno es el factor que más contribuye para el aumento del potencial de redox.

Classificación de los microorganismos

- ✓ Aeróbios requieren Eh positivo: presencia de O_2 (+250 a +500mV);
- ✓ Anaeróbios - requieren Eh negativo: ausencia de O_2 (+30 a -550 mV);
- ✓ Facultativos - se multiplican en Eh positivo o negativo (+250 a -320mV);
- ✓ Leche humana, Eh varía: de +200 a +400 mV.

Factores que influyen en la multiplicación bacteriana

- El crecimiento de los microorganismos en la LHO obedece a una curva clásica.



Proliferación microbiana

Temperatura °C	Bacterias (UFC)	Tiempo de Generación	Pop.ao fines de 10 horas
28	1	30	1.000.000
18	1	60	1.000
8	1	120	32

Efecto de los microorganismos sobre LHO estocada de forma incorrecta

Glóbulos de Grasa

Ruptura

Membrana

Grasa Libre
(coalescencia)

Proteínas del Soro

Alteración de

Estructura 4^a

Floculación

Micelas de Caseína

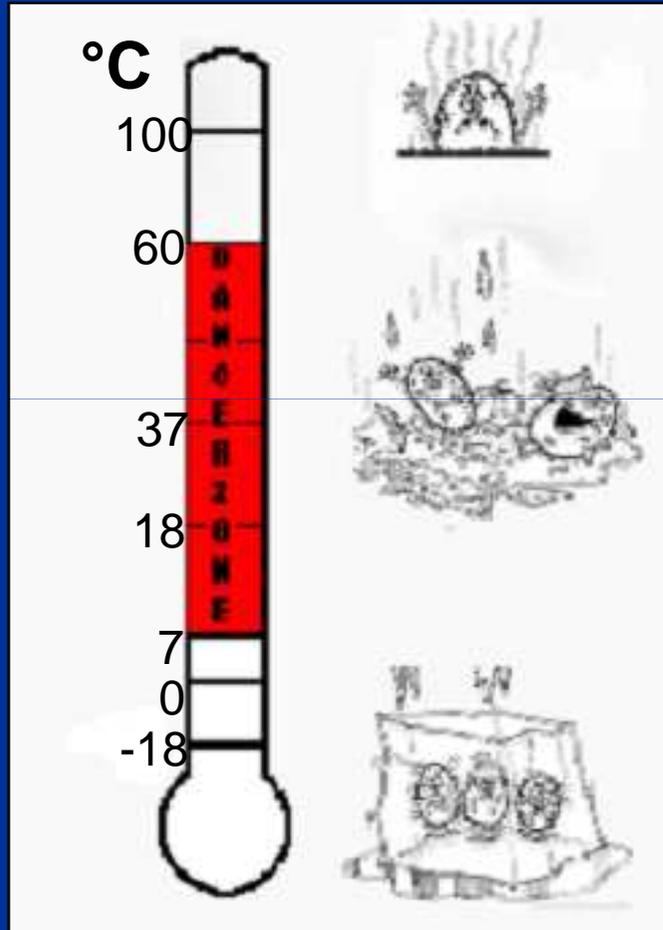
Desestabiliz.

Acidez/Enzimas

Coagulación



Por lo tanto, el frío y el calor son nuestros mayores aliados...



Visión sin acción, no pasa de un sueño.

Acción sin visión, es mero pasatiempo.

Visión con acción puede cambiar el mundo.



Joel Barker