

Asociaciones simbióticas: mutualismo entre termitas y protozoos flagelados

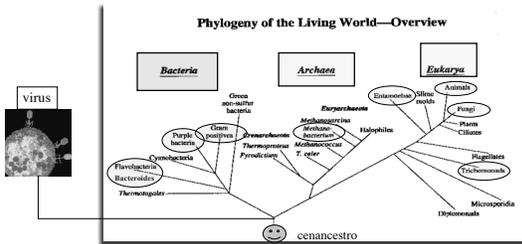


bacterias

Digestión madera por celulas de protozoos flagelados

Termita-Protozoo-Bacteria

Clasificación universal de los seres vivos y microbiota normal



Árbol de la Vida, Woese 1990

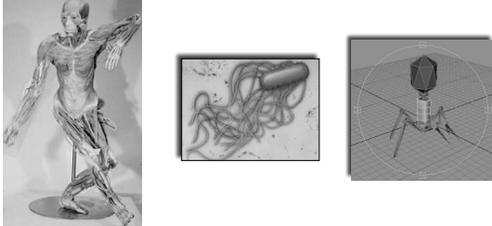
Clasificación universal de los seres vivos y microbiota normal

Bacteria	Arquea	Eucarya
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Firmicutes (G+): <i>Clostridium</i> spp., <i>Bifidobacterium</i> spp., <i>Eubacterium</i> spp. ◆ Bacteroides ◆ Proteobacterias 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Metanógenos: <i>Methanobrevibacter smithii</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Entamoeba coli</i> <i>Blastocystis hominis</i> <i>Trichomonas hominis</i> <i>Candida</i> spp. <i>Malassezia furfur</i>



Virus heces humanas: Adenovirus, Enterovirus
Fagos: $10 \cdot 10^5$ /gr heces = 10^3 genotypes

Asociaciones simbióticas: mutualismo entre bacterias humanas y fagos



Humano-Bacteria-Fago

Fagos: $10 \cdot 10^5 / \text{gr heces} = 10^3$ genotypes

¿Qué se entiende por Microbiota Normal Humana?

Conjunto de microorganismos que habitualmente mantienen una relación simbiótica del tipo comensal o mutualista con el hospedero.



Colonización
(adherencia, adaptación y proliferación)



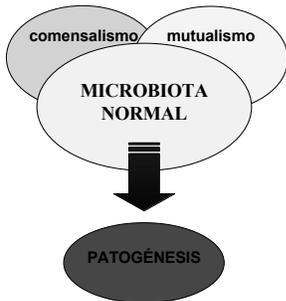
Ser humano tiene

10^{13} células eucarióticas

10^{14} bacterias simbiotes

- Microbiota residente
- Microbiota transitoria

La Microbiota Normal bacteriana en determinadas situaciones puede causar daño al hospedero.



Especificidad de territorio:
Cuando logran acceso a sitios no usuales (extracción de un diente, cirugía invasiva).

El balance entre los miembros de la microbiota normal se ve afectado (tratamiento con antibióticos).

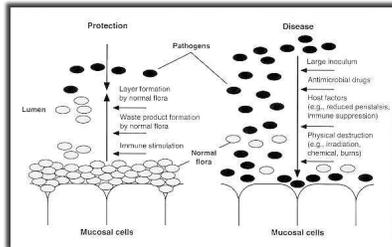
Cambio del estado inmune del hospedero (edad, enfermedad, drogas)

Beneficios de la Microbiota Normal bacteriana



- κ Proteger contra la colonización de potenciales patógenos: Interferencia bacteriana.
- κ Síntesis de vitamina K (*E. coli*) y vitaminas del complejo B.
- κ Degradación de carbohidratos fibrosos.
- κ Participación en algunos ciclos metabólicos, como el reciclaje de la urea y sales biliares.
- κ Estimulación basal del sistema inmune.

Beneficios de la Microbiota Normal bacteriana: fenómeno de interferencia bacteriana



Existen organismos que han sido manipulados para que no posean Microbiota Normal bacteriana.



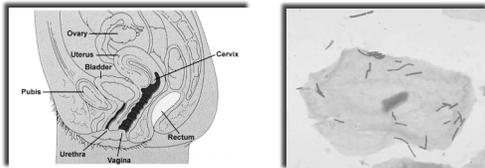
Axénicos o Gnotobióticos

Los animales axénicos y/o gnotobióticos deben nacer por cesárea y ser inmediatamente aislados en condiciones estériles.

Los gnotobiontes viven el doble que los animales colonizados.

Los gnotobiontes poseen una microanatomía diferente a los animales normales.

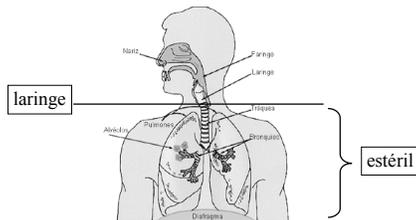
La Microbiota Normal bacteriana coloniza el sistema genital femenino: vagina normal



Lactobacillus acidophilus, *Gardnerella vaginalis*, *Mobiluncus sp.*, *Candida albicans* (hongo: 20% portación), y otros.

Candida albicans, *Gardnerella vaginalis*, *Trichomonas vaginalis* y otros

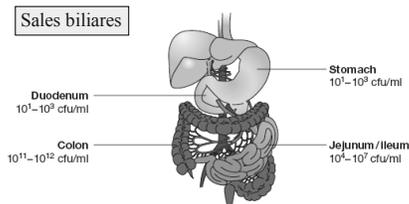
La Microbiota Normal bacteriana coloniza el sistema respiratorio superior



Haemophilus influenzae (no capsulado), *Neisserias* no patógenas, y otros.

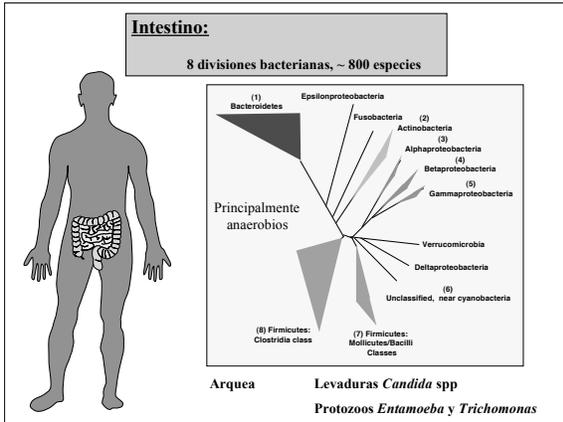
Streptococcus pneumoniae, *Haemophilus spp.*, *Mycoplasma pneumoniae*

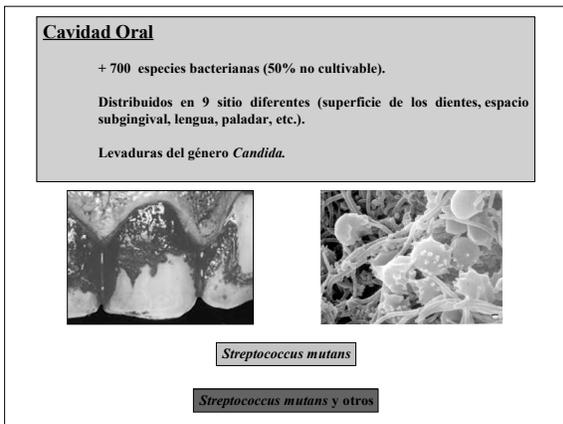
La Microbiota Normal bacteriana coloniza el sistema gastrointestinal

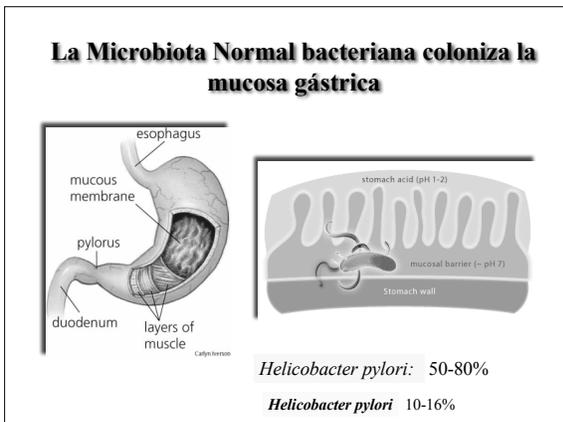


Firmicutes+Bacteroides (99%) y Proteobacterias (1%).

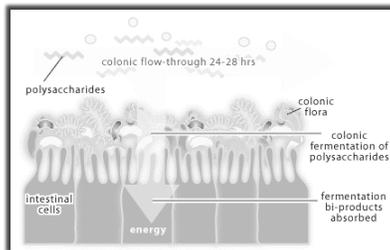
Salmonella Typhi, *Shigella spp.*, *Enterococcus faecalis*



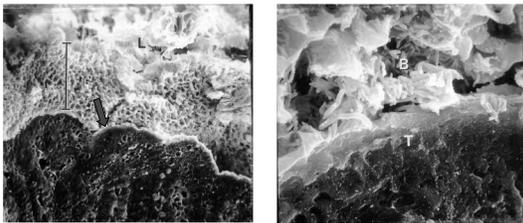




La Microbiota Normal bacteriana coloniza la mucosa colónica: absorción polisacáridos



Microbiota bacteriana en la mucosa colónica



Mucosa colónica de rata: La barra indica la capa de bacterias entre la superficie de la mucosa y el lumen (L) Detalle de la microfotografía anterior (B, bacteria; T, tejido)

Biopelícula: 50-60% p/p heces

Sitios normalmente estériles en el cuerpo humano

La colonización de uno de estos sitios generalmente involucra un defecto en las defensas naturales del individuo.

- Cerebro, sistema nervioso central
- Sangre, sistemas de órganos (hígado, corazón, etc.)
- Oído medio e interno
- Tracto respiratorio inferior: Laringe, traquea, bronquios, bronquiolos, alvéolos
- Riñones, uréteres, vejiga, uretra proximal
- Útero, endometrio (membrana mucosa interna del útero), trompas de Falopio, cervix

Flora Normal en Humanos



Diversidad de la Microbiota Normal bacteriana humana

