

TEMA 21.

MICROBIOLOGÍA APLICADA

- Relación microorganismo-ser humano

- Importancia de los microorganismos

 - Ciclos biogeoquímicos

- Los microorganismos y la enfermedad

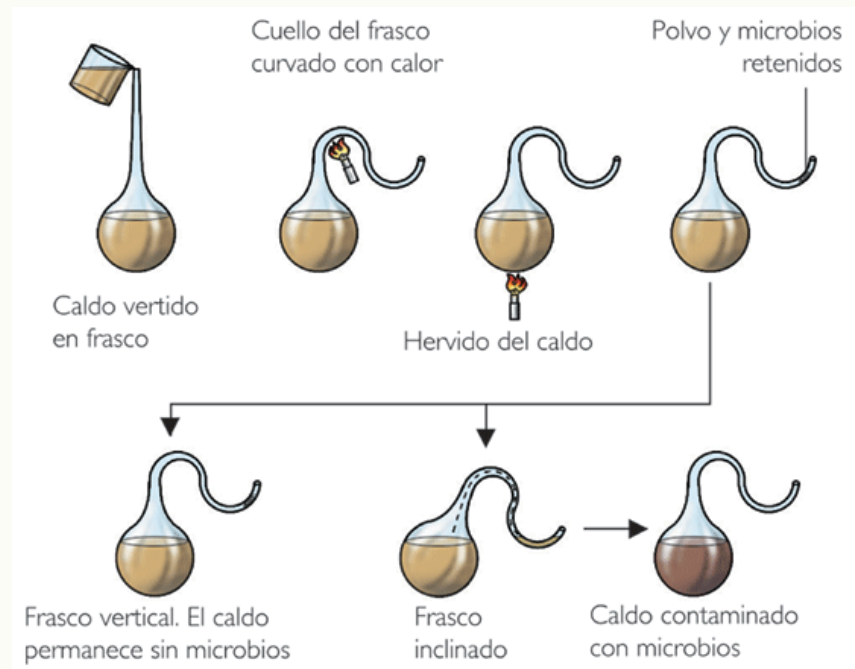
- Biotecnología con microorganismos

 - Aplicaciones en diversas áreas

PASTEUR *PADRE* DE LA MICROBIOLOGÍA

La refutación final de la teoría de la generación espontánea

La fermentación es resultado de la actividad microbiana



MICROBIOLOGÍA ACTUAL



The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1997

"for his discovery of Prions - a new biological principle of infection"

Stanley B. Prusiner

ULTIMO NOBEL EN MICROBIOLOGÍA

Artemisina contra la malaria 2016



MICROORGANISMOS Y OTROS SERES VIVOS

Inofensivos

- Pero importantes en los ciclos biogeoquímicos

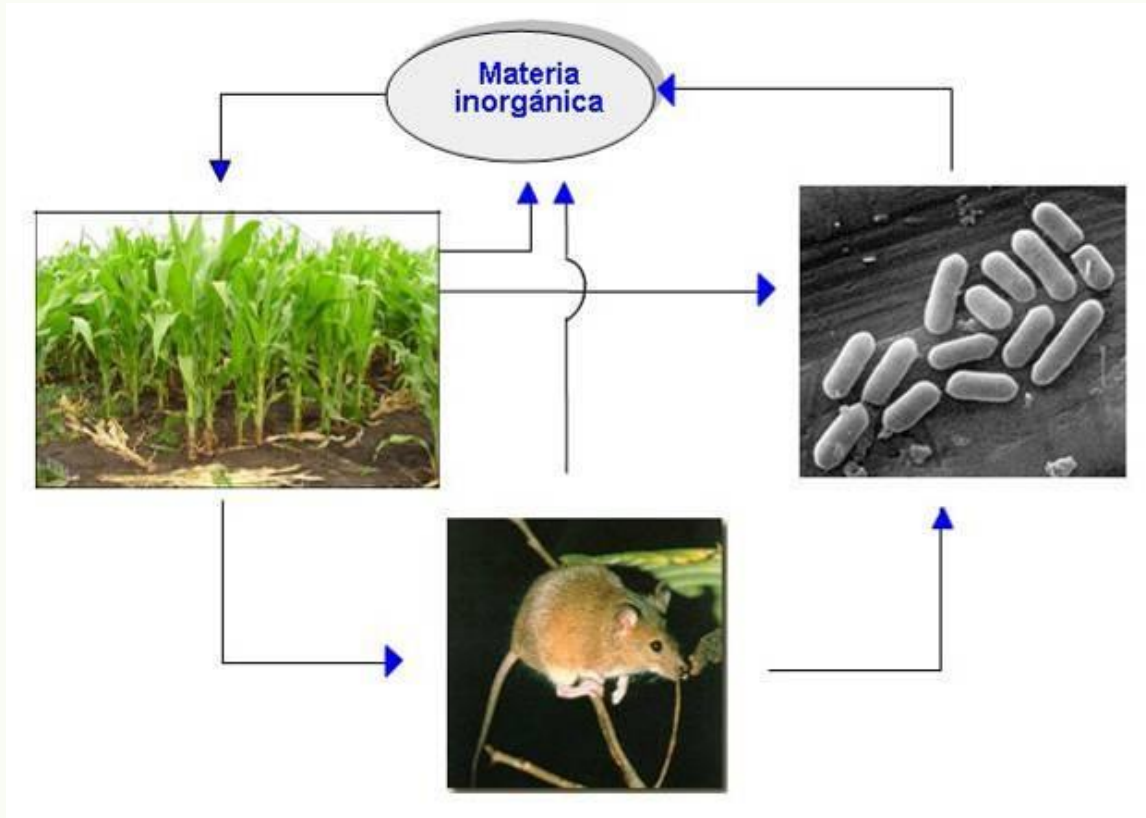
Perjudiciales o patógenos

- Como agentes infecciosos

Beneficiosos

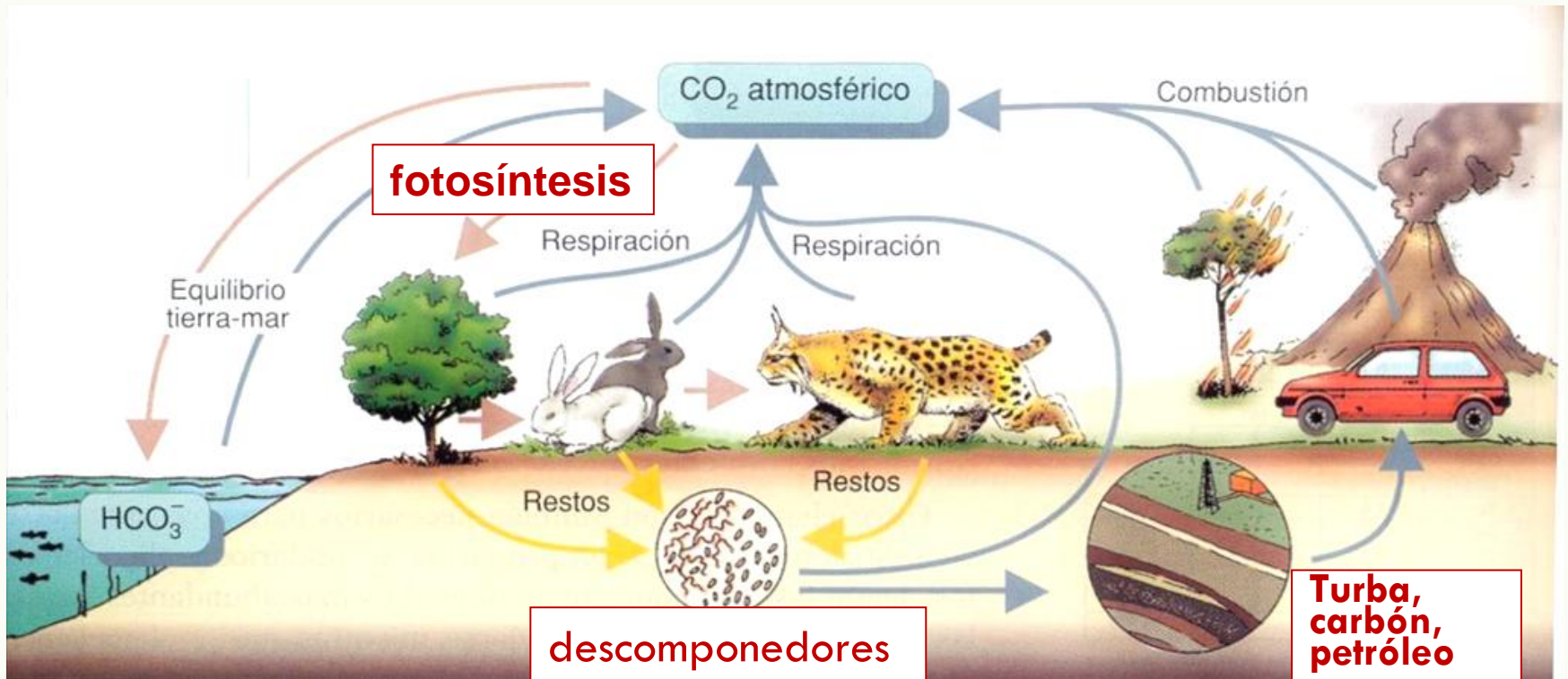
- Simbiontes: micorrizas, corales, fijadoras de N₂

MICROORGANISMOS Y MEDIO AMBIENTE

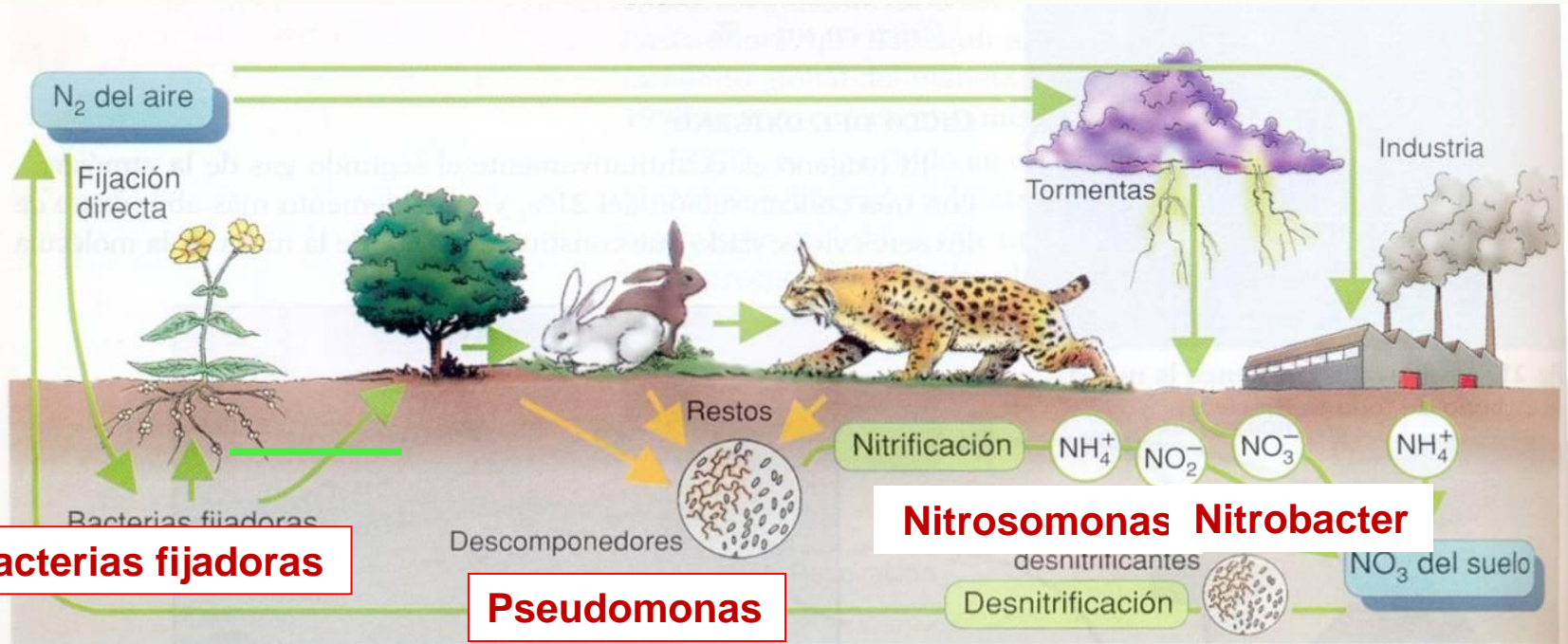


CICLO DEL CARBONO

Ciclo biogeoquímico: ciclo de un elemento químico en la Naturaleza



CICLO DEL NITRÓGENO



Bacterias fijadoras

Pseudomonas

Nitrosomonas Nitrobacter



Nódulos en las raíces

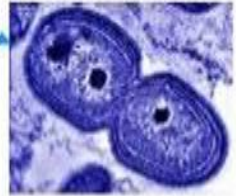


Bacteria rhizobium



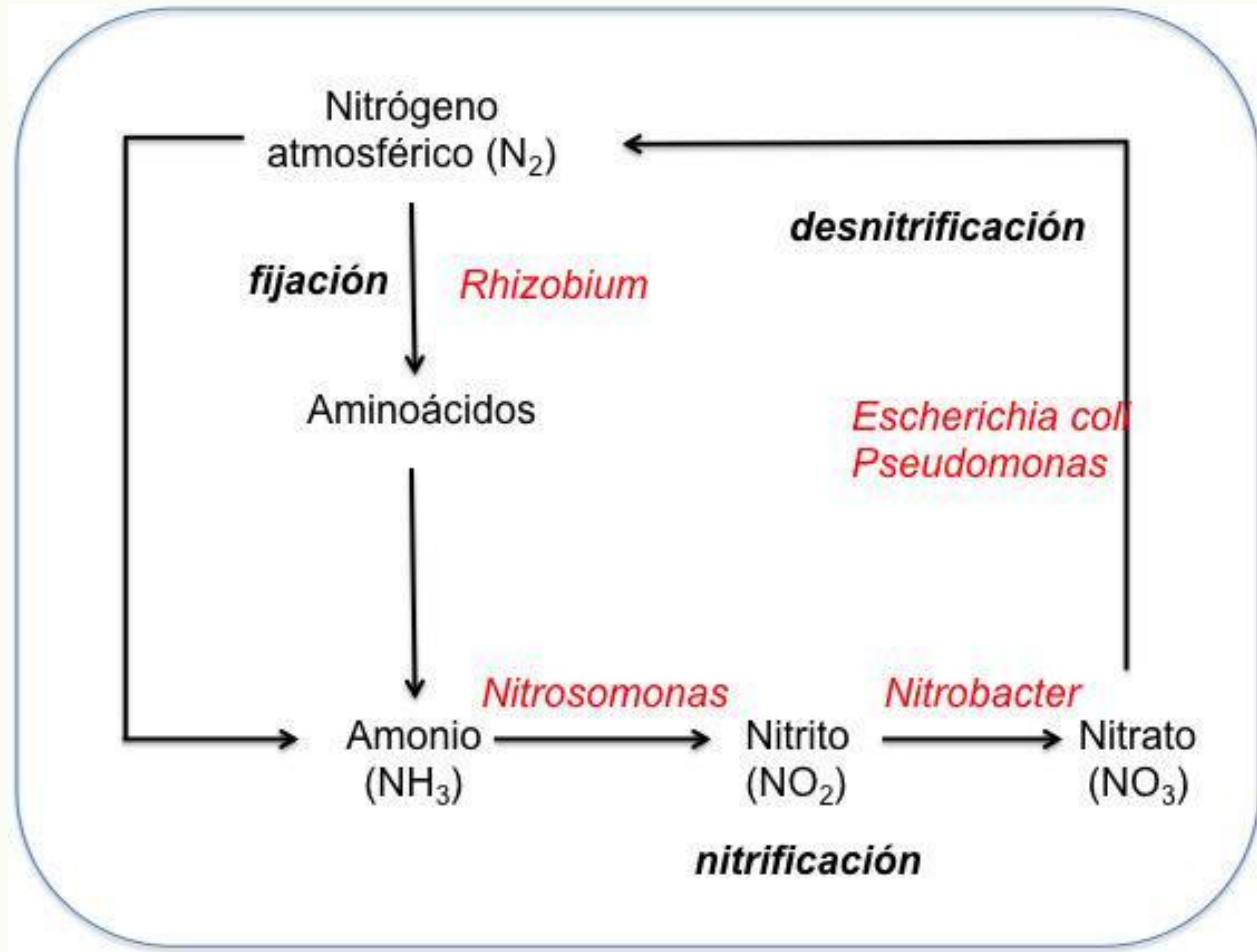
Nitrobacter

Bacterias nitrificantes y nitrosificantes
 Se trata de bacterias que transforman los compuestos orgánicos de los restos de seres vivos en nitrógeno inorgánico, nitratos y nitritos.

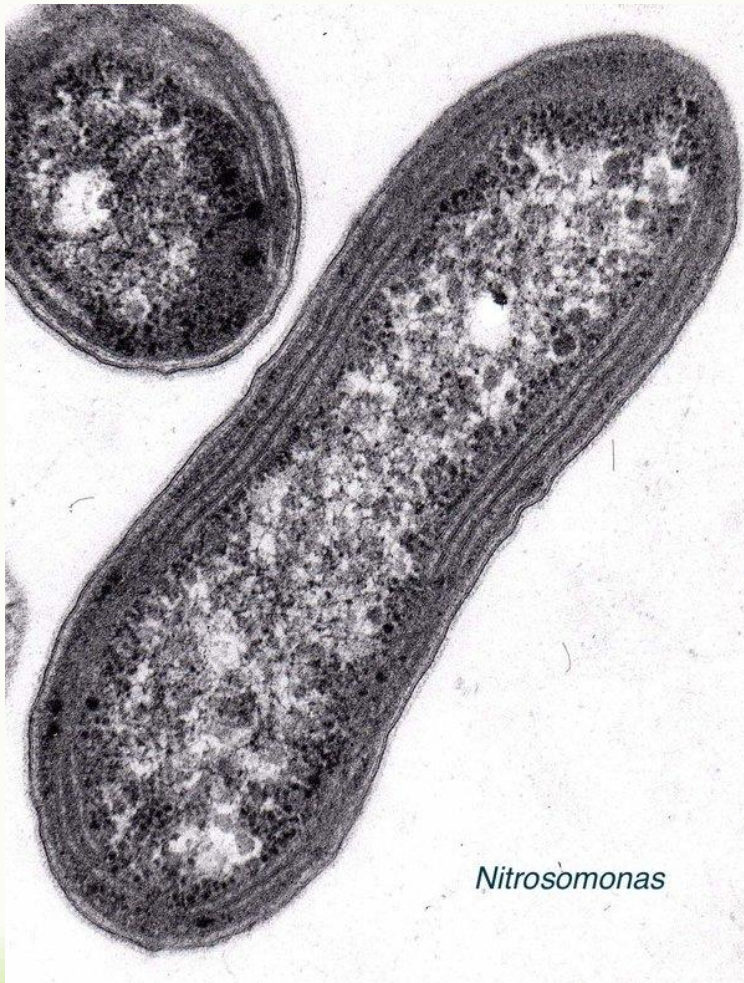


Nitrosomonas

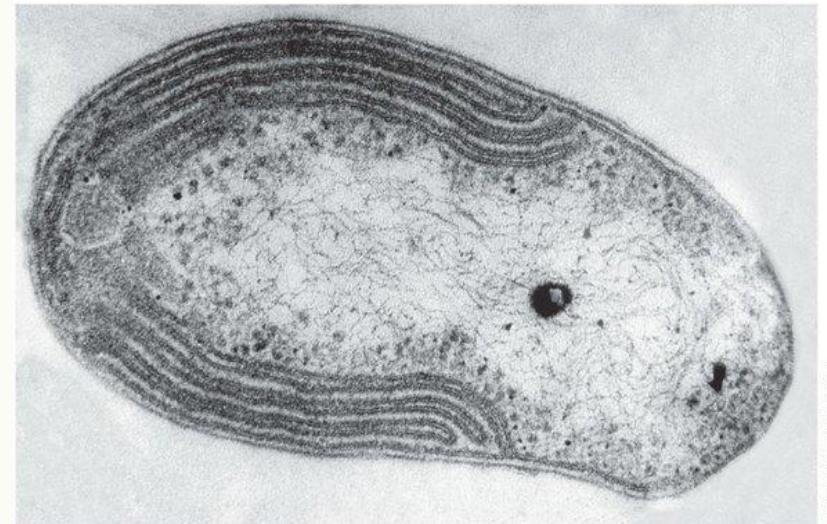
BACTERIAS DEL CICLO DEL N



BACTERIAS CON MEMBRANAS COMPLEJAS



The nitrogen cycle: fixation, nitrification, denitrification
Nitrobacter winogradskyi

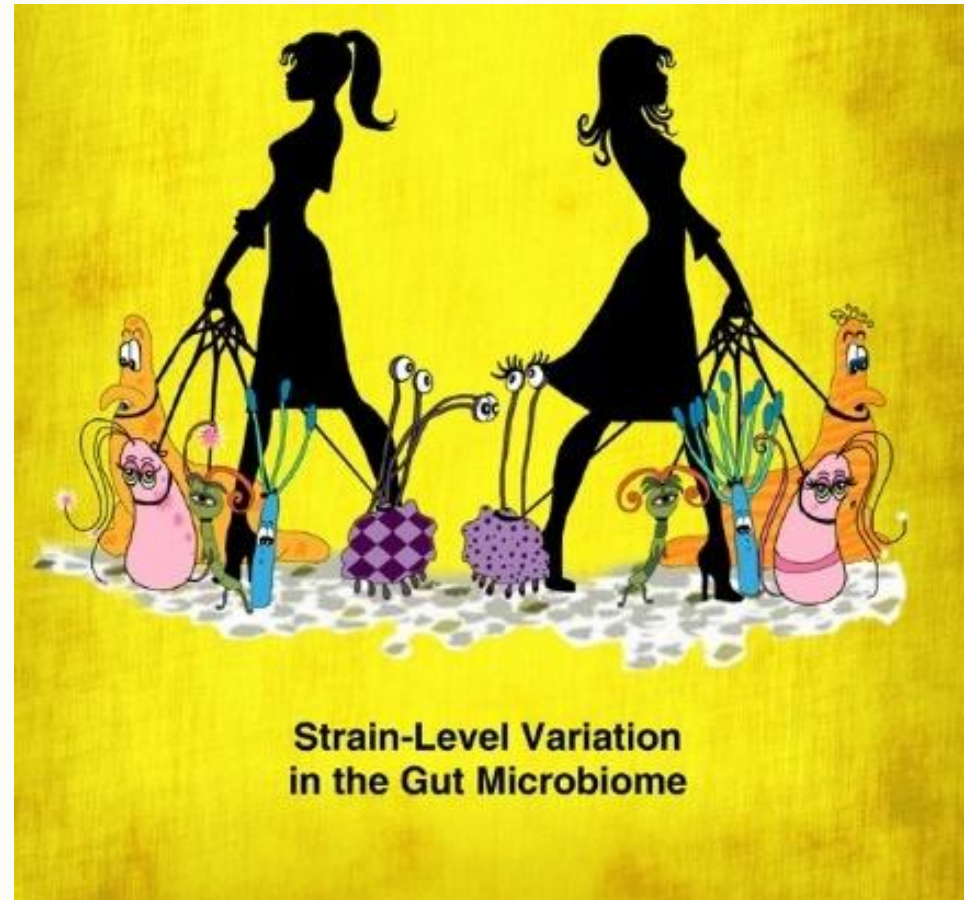


Microbiology: An Evolving Science, Third Edition Figure 22.11b
Copyright © 2014 W. W. Norton & Company, Inc.

MICROBIOMA

Cell. Feb 2015

Variación a nivel de cepas en el microbioma intestinal



The theory that bacteria are involved in some cases of autism gets a boost

En el rumen puede haber más de 100.000 millones de bacterias por gramo

¿LLAMAN A
ESTO VIDA?

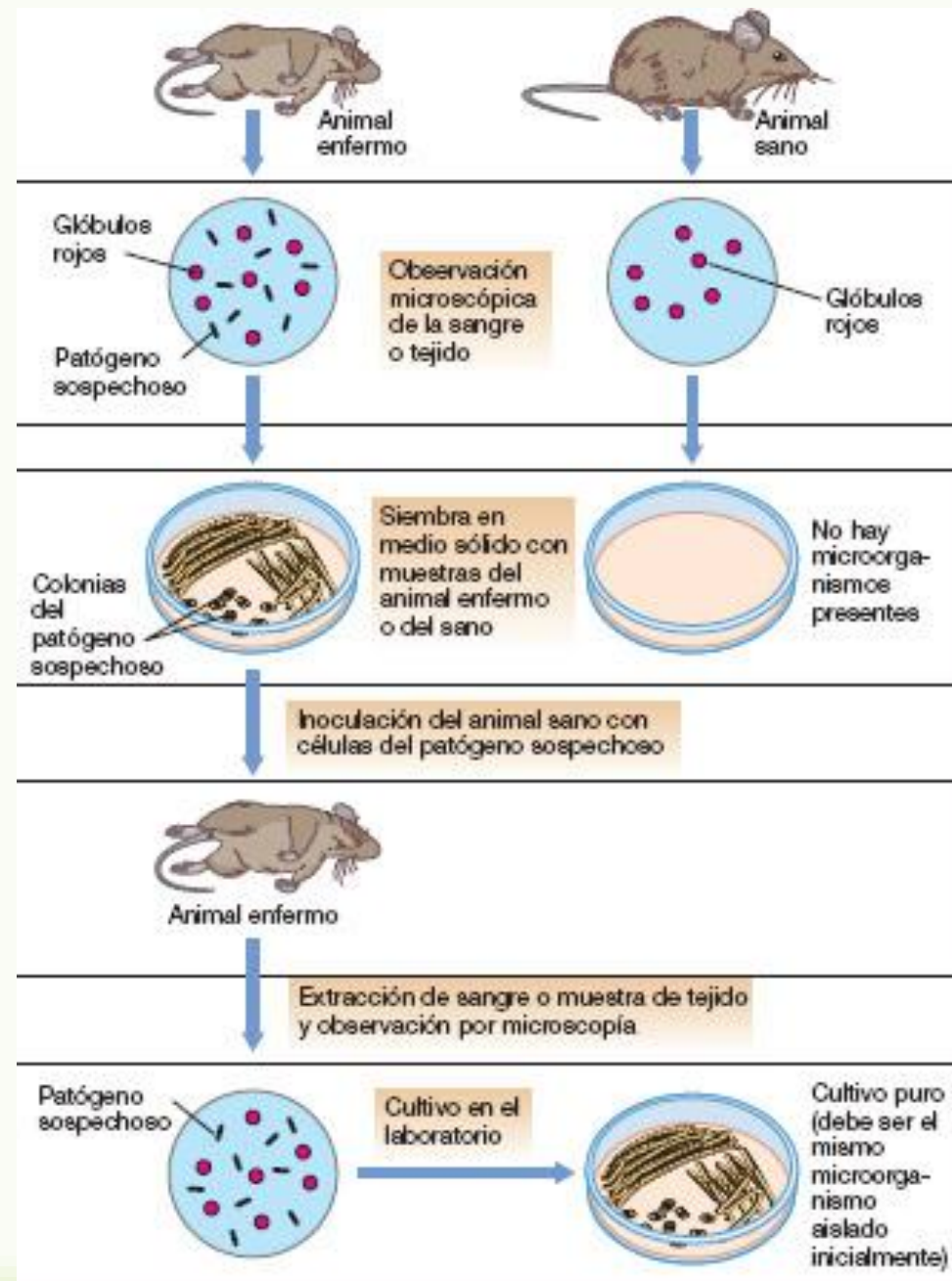
6/15/12
Habitar en el Rumen



LA CAUSA DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Koch, 1900: *origen de enfermedades infecciosas*

Los postulados de Koch



PANDEMIAS

***La peste escarlata*, Jack London (1912)**

Editorial: Libros del Zorro Rojo 2012.



ALGUNOS EJEMPLOS DE MICROBIOS PATÓGENOS

- **Prión:** encefalopatías espongiiformes
- **Virus:** sida, ébola, herpes, gripe
- Archea: (no se conocen)
- **Bacteria:** *Mycobacterium tuberculosis*, *Clostridium tetani* (tétanos)
Yersinia pestis (peste negra)
- Algas: (son autótrofas)
- **Protozoo:** malaria, leishmaniosis
- **Hongo:** *Candida albicans*, pie de atleta (ambos son tipos de levaduras)

EL CASO DE LA TUBERCULOSIS

- **Etiología:** *Mycobacterium tuberculosis*.
- En España: afecta más a varones (<15 años), sobre todo forma pulmonar
- En el mundo desarrollado se relaciona con VIH
- 1/3 población mundial (1,5 millones muertes/año)
- **Infección:** Por vía aérea. Es importante: concentración, tamaño del lugar, tiempo de exposición y ventilación.
- Síntomas: astenia, fiebre, tos y dolor torácico
- **Pruebas complementarias:** Mantoux (lectura a 48 y 72 h), baciloscopia, Rx tórax.

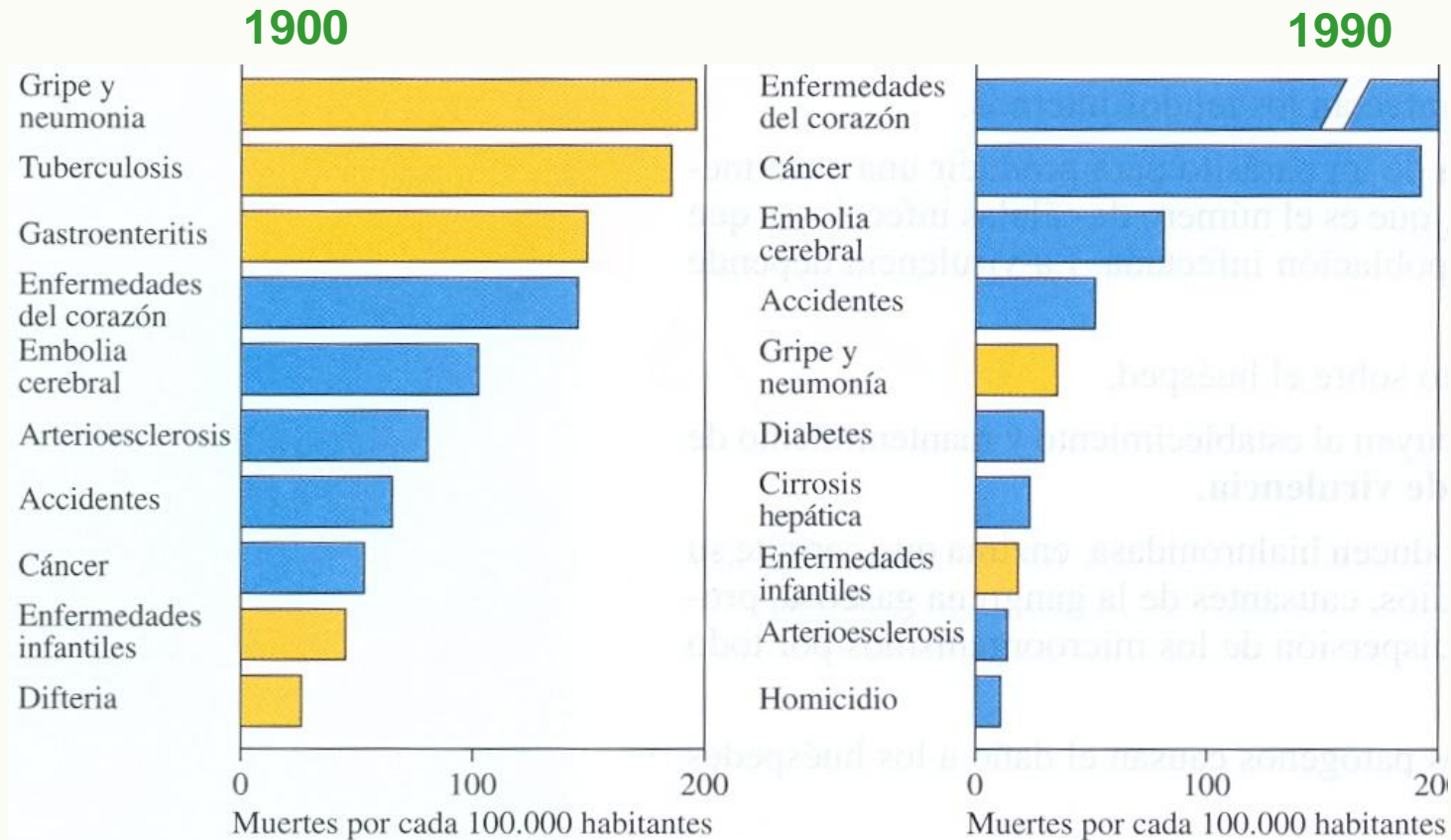
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

En los países en vías desarrollo : 40% de mortalidad



LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Países desarrollados



En los países en vías desarrollo : 40% de mortalidad

JUGAR PARA COMBATIR LA MALARIA

<http://malariaspot.org/es/>

Escríbenos: info@malariaspot.org

¿Por qué jugar?



Hay más de 200 millones de casos de malaria cada año. Un niño muere cada minuto a causa de esta enfermedad.



La malaria es causada por un parásito que infecta la sangre. Son transmitidos por las picaduras de mosquitos.



Un microscopista puede tardar más de 20 minutos para diagnosticarla contando los parásitos en una muestra.



Los jugadores de MalariaSpot son "cazadores de malaria" que ayudan a diagnosticar esta enfermedad.

[TuberSpot-videojuego-ayuda-diagnostico-tuberculosis_0_370263307.html](http://malariaspot.org/tuberspotweb-es/)

<http://malariaspot.org/tuberspotweb-es/>

EJEMPLO: TRACOMA

500 millones en 1960

21,4 millones actual

Chlamydia trachomatis



SAFE:

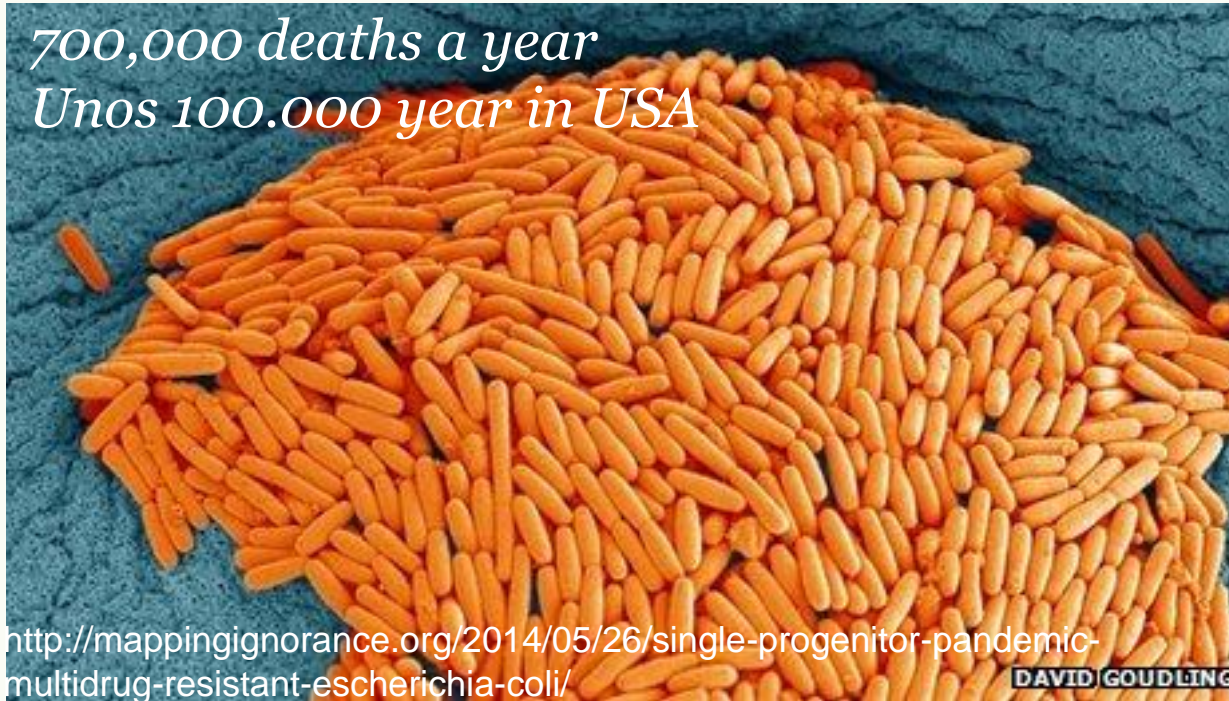
Cirugía para la triquiasis

Antibióticos

Limpieza facial

Mejoras ambientales

RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS



RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS

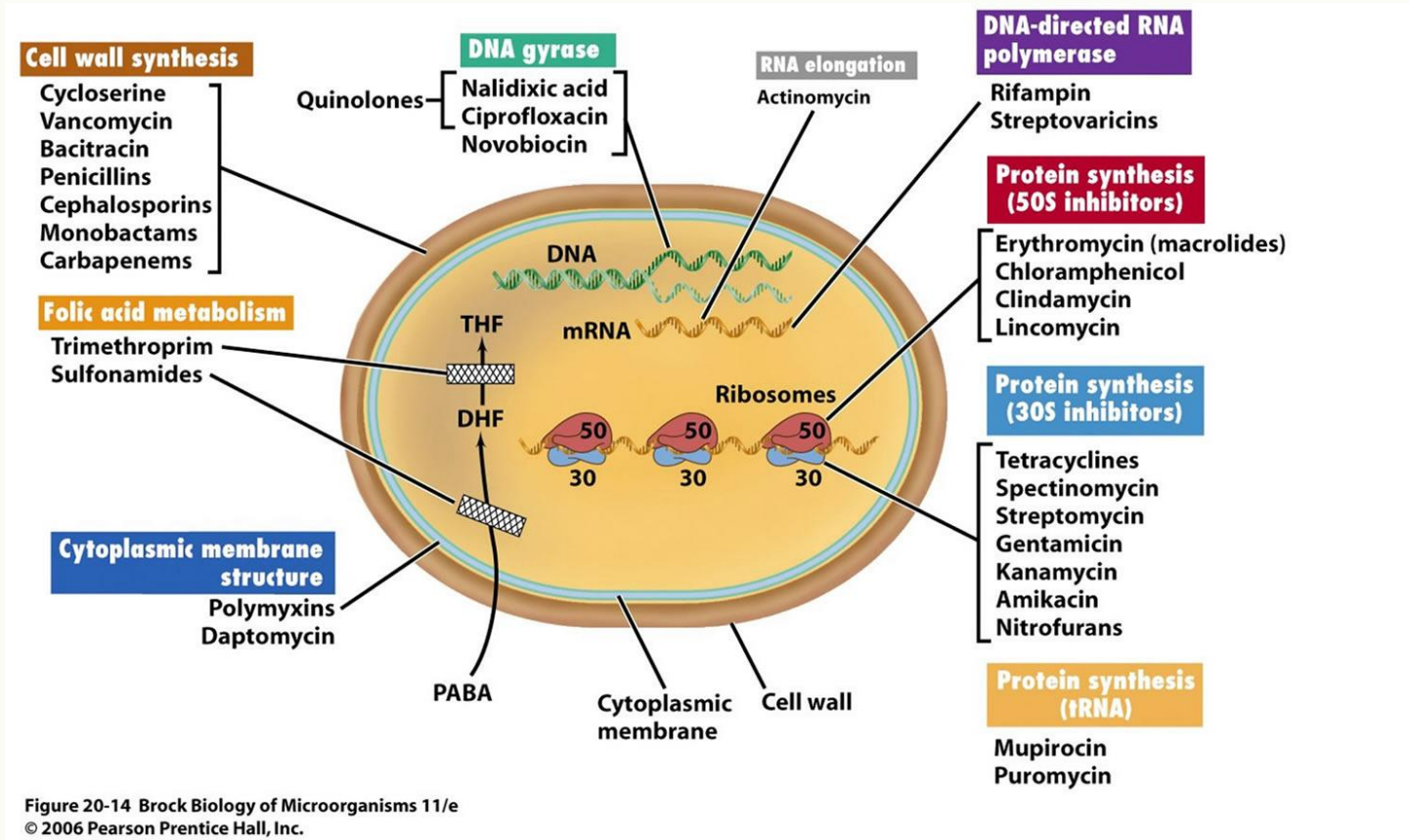
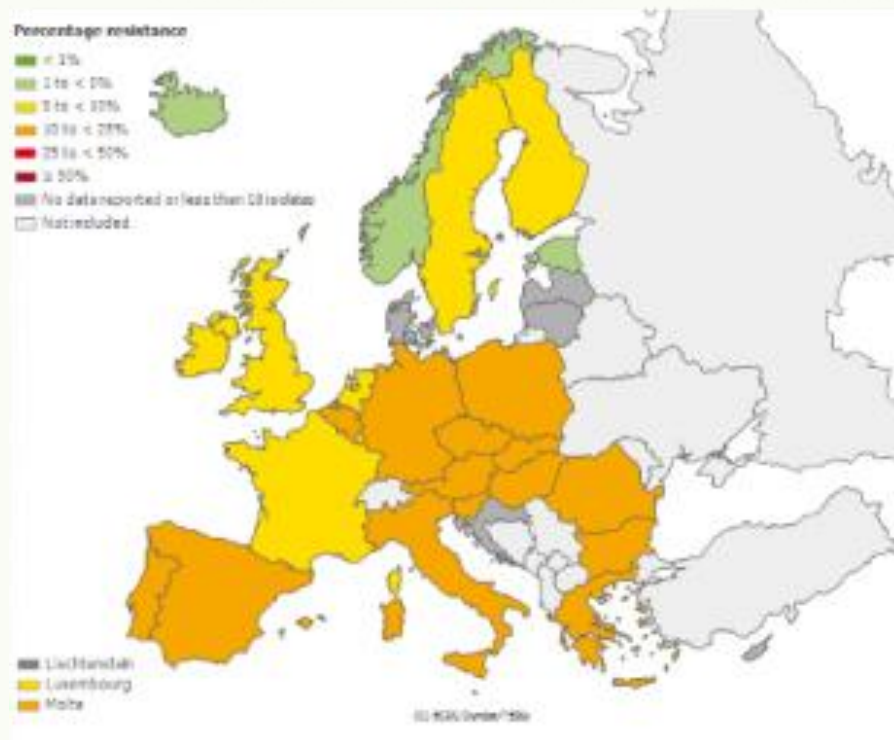


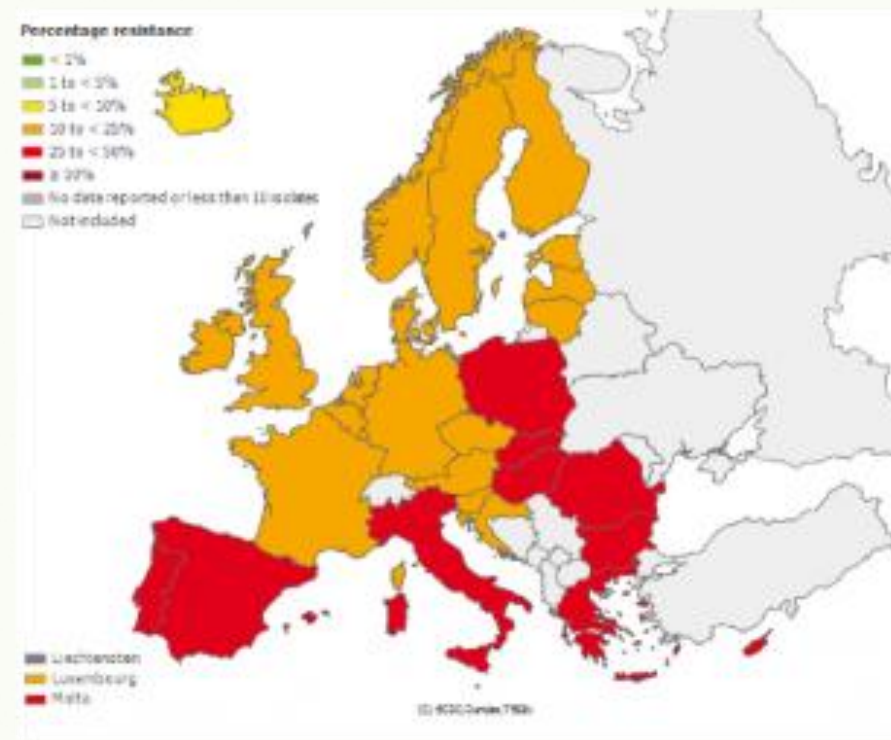
Figure 20-14 Brock Biology of Microorganisms 11/e
 © 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.

RESISTENCIA: UN PROBLEMA GLOBAL

2002



2012



FOCOS DE RESISTENCIA

Antibióticos como aditivos alimentarios (APC) en granjas de gallinas o vacuno,

También las bacterias presentes en plantas depuradoras de aguas

Bacterias peligrosas: Desde la granja hasta ti

A los animales sanos se les administra regularmente antibióticos en el alimento o en el agua. Las bacterias que se encuentran en los intestinos de los animales reaccionan a los antibióticos. Algunas de las bacterias mueren, pero unas pocas sobreviven. Esas bacterias resistentes proliferan.



- A través del suelo, cuando se usa el excremento animal como abono para fertilizar las cosechas.
- A través del agua, cuando los desperdicios se filtran a las aguas subterráneas.
- A través del aire, cuando las bacterias son transportadas por el viento.
- A través de los trabajadores en las granjas, que transfieren las bacterias en la piel y las transmiten cuando entran en contacto con otras personas.
- A través de las moscas, que transportan las bacterias de las que se han infectado en la granja.



Las bacterias resistentes también pueden contaminar la carne cruda cuando los animales son sacrificados o durante el procesamiento:



Los trabajadores de las plantas procesadoras se infectan con bacterias en la piel y las transmiten a la carne o cuando entran en contacto con otras personas.

La carne cruda que se vende en supermercados puede contener bacterias que pueden infectar a las personas que la venden o la comen.

BIOTECNOLOGÍA: MICROBIOLOGÍA APLICADA

Condiciones:

- Crecer rápidamente en medios líquidos y a temperaturas moderadas
- Producir sustancias de interés
- Mantenerse en cultivos puros largo tiempo
- Ser genéticamente estables
- Ser aptos para la manipulación genética
- No ser patógenos

BIORREACTOR

Paredes de acero inoxidable

Cultivo

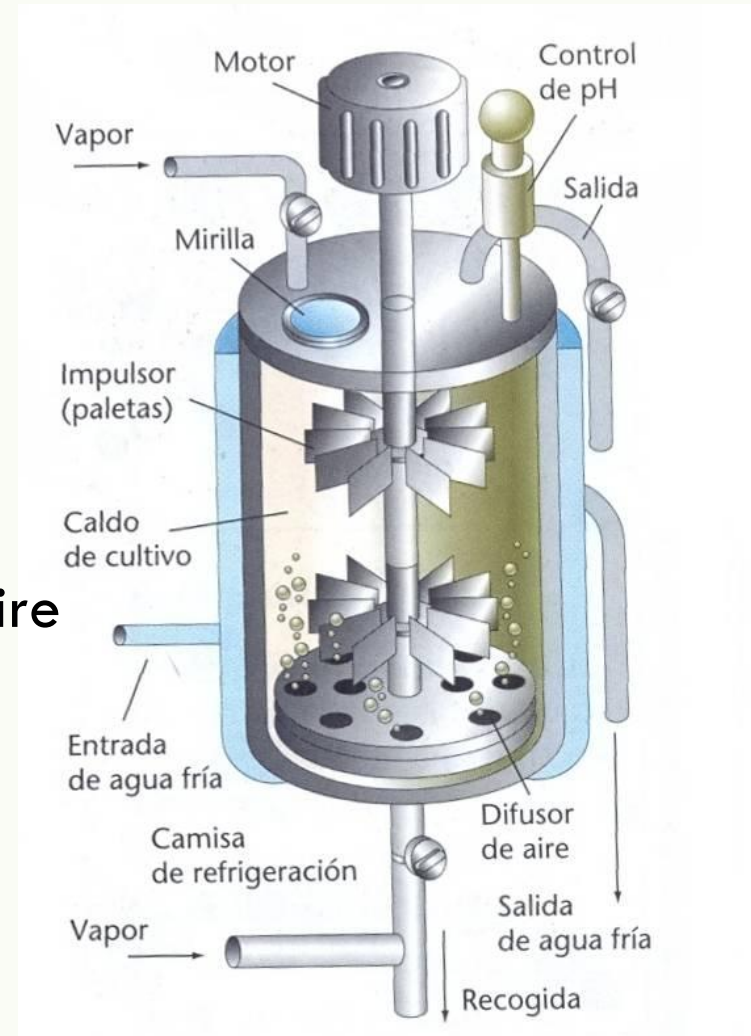
Nutrientes

Agitadores de pala con/sin chorro de aire

Agua caliente/ fría

Salida de gas

Sondas





¿Qué me pueden preguntar?

Para preparar yogur casero, se mezcla bien una cierta cantidad de leche con un poco de yogur y se reparte la mezcla en pequeños cuencos, que se mantienen a una temperatura de entre 35 y 40°C durante 8 horas:

- a) ¿No sería mejor meter los cuencos en el frigorífico?
- b) ¿Cómo sería el yogur si se emplease leche previamente esterilizada?
- c) ¿Qué ocurriría si el esterilizado fuera el yogur utilizado para mezclar?

INDUSTRIA ALIMENTICIA

Productos lácteos	Bacteria: <i>Lactobacillus</i>	Lactosa	Ac. láctico
Vinagres	Bacteria: <i>Acetobacter</i>	Etanol	Ac. acético
Pan y bollería	Levadura: <i>Saccharomyces</i>	Azúcares	Etanol
Bebidas alcohólicas	Levadura: <i>Saccharomyces</i>	Glucosa	Etanol



¿Qué me pueden preguntar?

Algunos microorganismos son de gran utilidad para el ser humano, puesto que sirven para la producción de fármacos y alimentos. Al respecto,

¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración del vino? Explique brevemente en qué consiste este proceso. (4)

¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración de cerveza? (1)

¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración del yogur? Explique brevemente en qué consiste este proceso. (4)

¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración del pan? (1)

APLICACIONES EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Producción de antibióticos

- Campañas para la obtención del producto
- Análisis químico del agente
- Análisis de la estructura química
- Ensayos biológicos
- Producción industrial

Vitaminas, aminoácidos, hormonas, enzimas

<https://www.youtube.com/watch?v=0waf7fPI2yo>

INDUSTRIA QUÍMICA

Disolventes:

- etanol, acetona, glicerol

Ácidos orgánicos industriales:

- acético, cítrico, láctico

Combustibles:

- desechos agrícolas y forestales, producción de H₂

Minería:

- recuperación de petróleo
- concentración de metales

APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES

Depuración de aguas residuales (EDAR):

- Lagunaje
- Fangos activos
- Lechos bacterianos

Biorremediación

- biodegradación de petróleo
- vertidos tóxicos
- metales pesados, fenoles,...

Compost

Fertilizantes

