



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Bacteriología y Micología Veterinaria



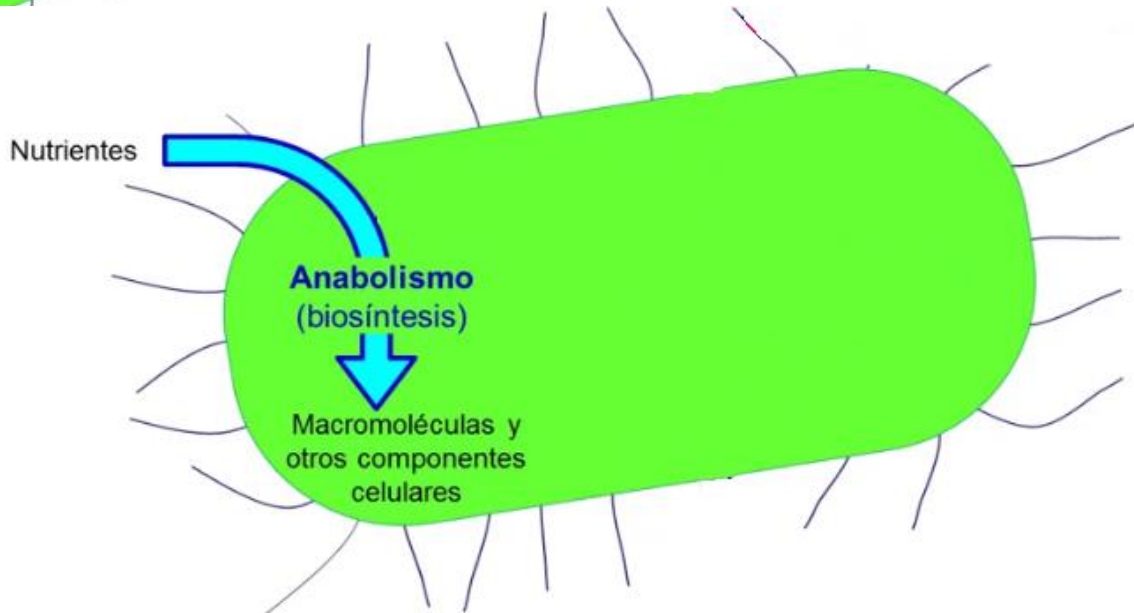
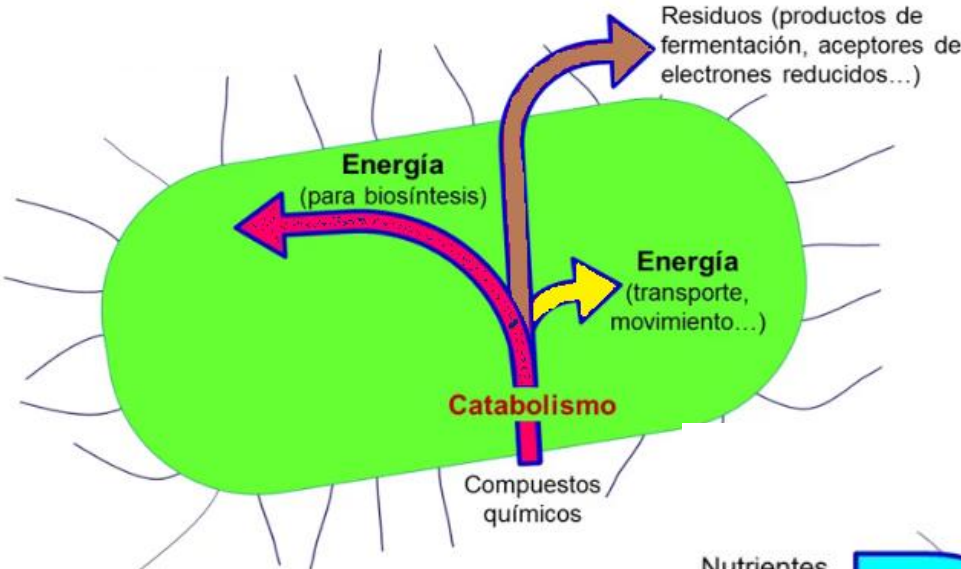
Nutrición y Crecimiento Bacteriano

M en C.: S. A. Luis Fernando Vega Castillo



Metabolismo bacteriano: conjunto de procesos que se da en la bacteria que serán utilizados para obtener la energía química y biomoléculas necesarias para el crecimiento, movimiento, nutrición,.....vivir

Suma de reacciones catabólica y anabolismo



Factor

Tipo de metabolismo

Fuente

Fuente de energía

Fototrofia

Energía solar

Quimiotrofia

Energía de reacciones químicas
Oxidación de compuestos orgánicos e inorgánicos
Oxidoreducciones

Fuente de electrones

Litotrofia

Compuestos inorgánicos

Organotrofia

Compuestos orgánicos

Fuente de carbono

Autotrofia

CO₂ única fuente de carbono

Heterotrofia

No pueden usar CO₂ como única fuente de carbono

Organismo



Metabolismo


Fotolitoautotrofos



Quimioorganoheterotrofos



**Fototrofo / Quimiotrofo
Litotrofo / Organotrofo
Autotrofo / Heterotrofo**

A scanning electron micrograph (SEM) showing numerous purple, rod-shaped bacteria. The bacteria are arranged in various orientations, some in chains and others individually. The background is a light blue, textured surface, possibly representing a biological or synthetic environment. The lighting highlights the three-dimensional structure of the bacteria, showing their rounded ends and slightly irregular surfaces.

La nutrición es el proceso por el cual los microorganismos toman del medio donde habitan, los compuestos químicos que necesitan para llevar a cabo sus procesos energéticos y biosintéticos que les permiten reproducirse

Crecimiento microbiano:

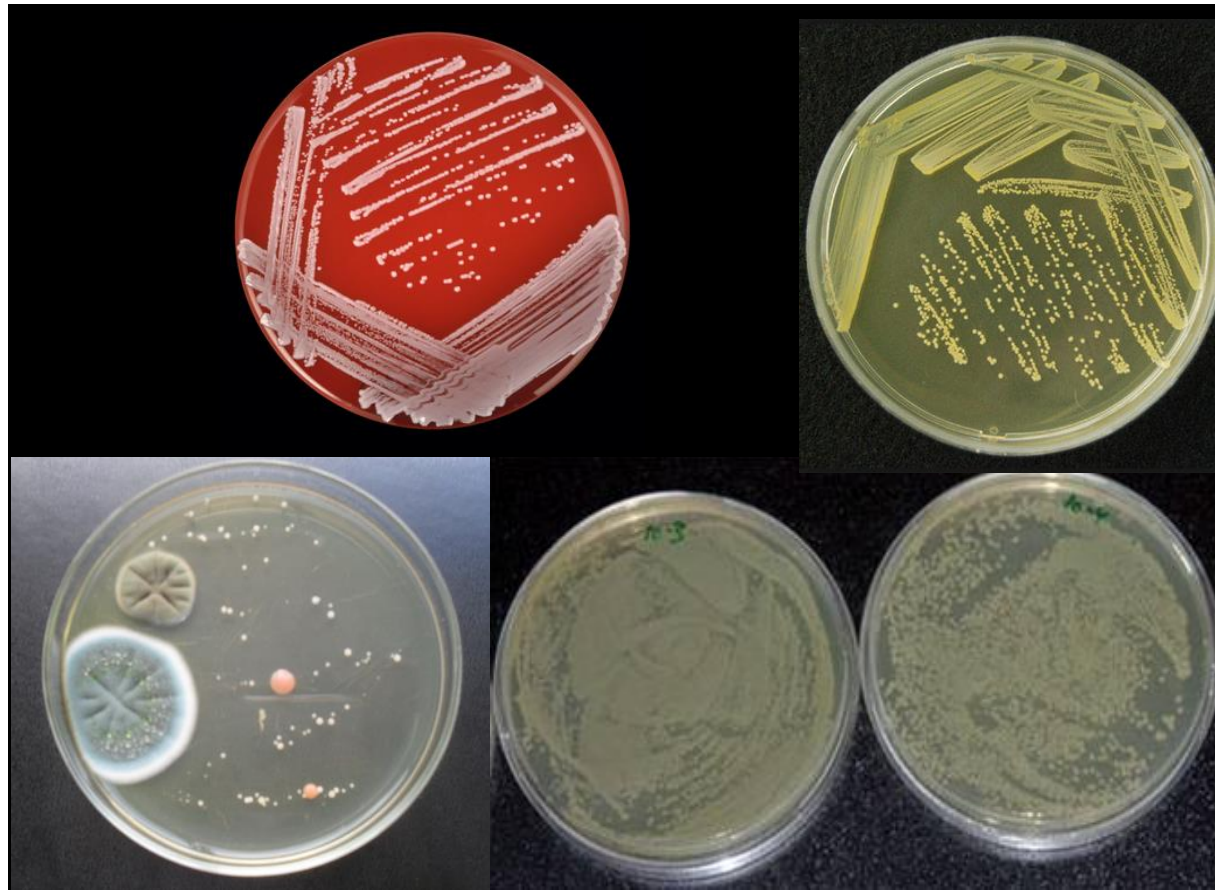
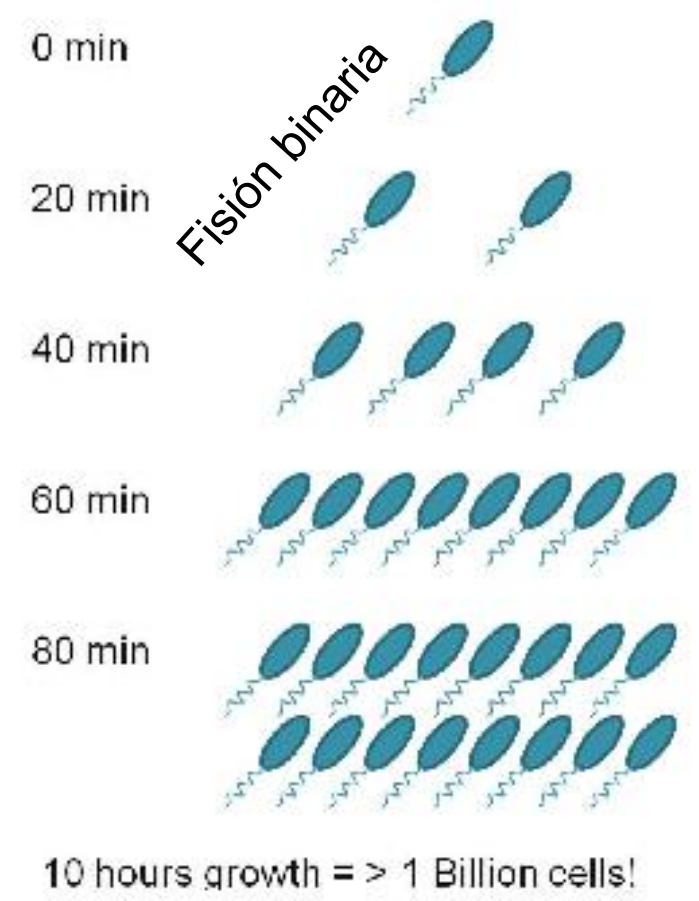
Incremento (aumento) ordenado de todos los componentes (químicos) de un microorganismo (bacteria) que concluye con el **aumento de masa** y finalmente un **aumento del número de microorganismos** (duplicación bacteriana)

Aumenta la cantidad de individuos y da lugar a una población o cultivo = **colonia bacteriana**



El cultivo *in vitro* es el proceso de propagación de los microorganismos en el laboratorio, el medio de cultivo aporta las condiciones ambientales adecuadas y los nutrientes necesarios

Agrupaciones microscópicas
Agrupaciones macroscópicas

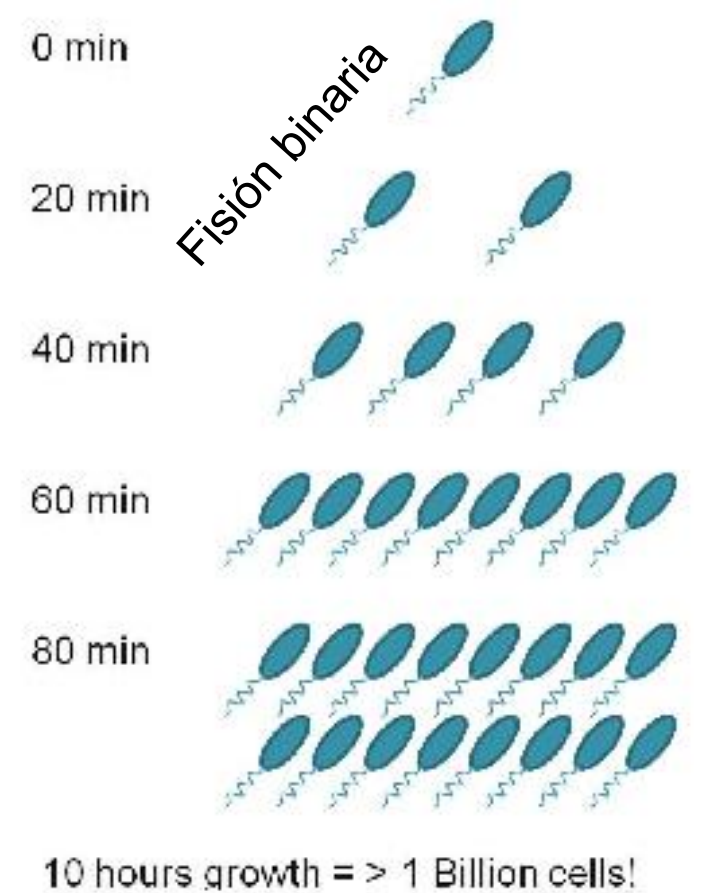


Tiempo de generación: intervalo que transcurre desde la una fisión binaria a otra

Condiciones de crecimiento de X bacteria

	Mínimo	Optimo	Máximo
Temperatura	5,2	35-43	46,2
pH	3,8	7-7,5	9,5
Actividad del agua	0,93	0,99	>0,99

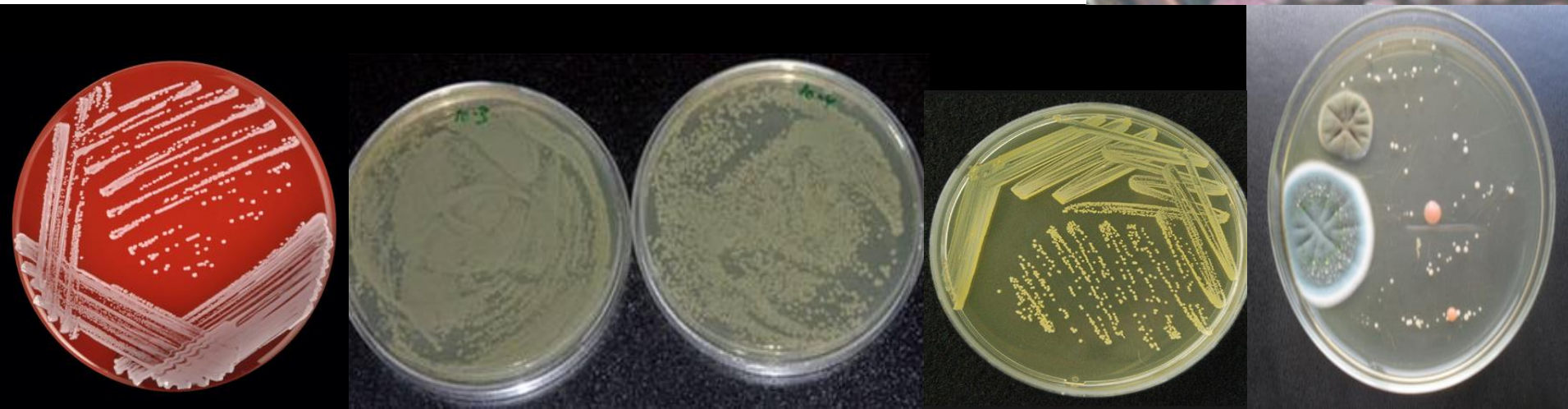
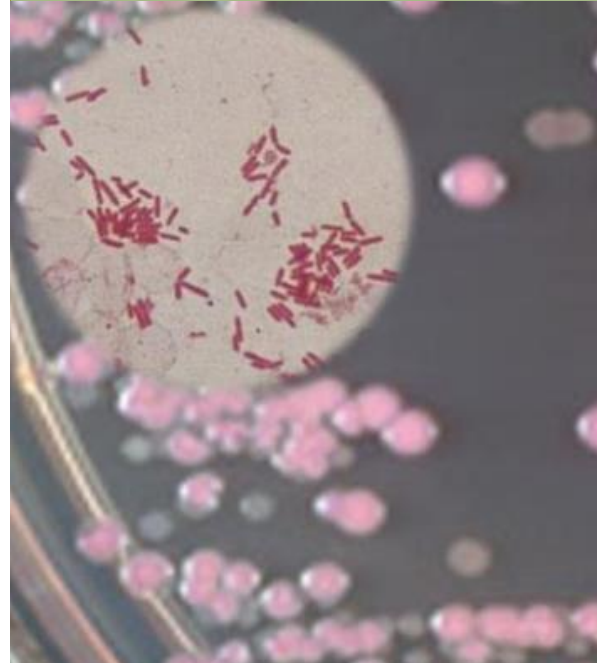
Tiempo requerido para que la población bacteriana (biomasa) se duplique (número)



- **Tiempo de duplicación o generación:**

<u>Bacteria</u>	<u>Tiempo gen (min)</u>
<i>Escherichia coli</i>	17
<i>Bacillus megaterium</i>	25
<i>Streptococcus lactis</i>	26
<i>Streptococcus lactis</i>	48
<i>Staphylococcus aureus</i>	27-30
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	66-87
<i>Rhizobium japonicum</i>	344-461
<i>M. tuberculosis</i>	792-932
<i>Treponema pallidum</i>	1980

Mycoplasma tuberculosis tiempo de generación 12 a 18 h
colonias visibles 1 a 6 semanas



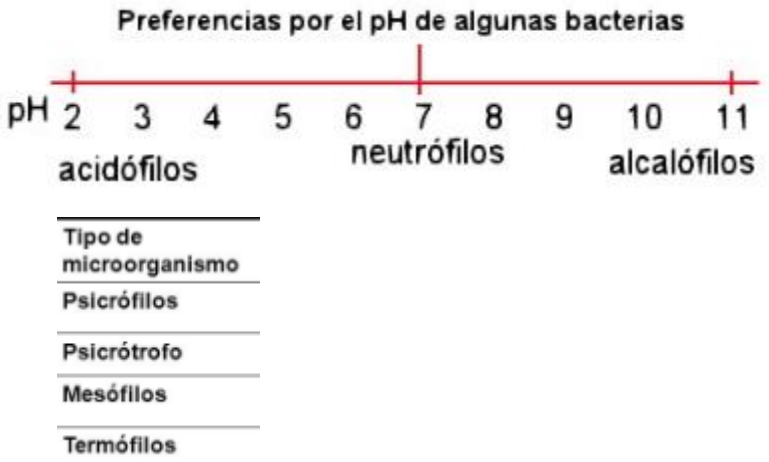
Los requisitos para el crecimiento bacteriano incluyen los factores físicos y químico

Factores físicos:

- Temperatura
- pH
- Presión osmótica

Factores químicos:

Diversos elementos constitutivos de las bacterias



A los compuestos orgánicos que actúan como precursores o como constituyentes de material de la bacteria y que no pueden ser sintetizados a partir de compuestos de carbono más sencillos se les llama colectivamente factores de crecimiento; éstos, por su estructura química y acción metabólica, se dividen en tres clases:

Aminoácidos

Purinas y pirimidinas

Vitaminas

Factores de crecimiento

Incluyen factores físicos y químicos

Factores físicos: Temperatura, pH y presión osmótica

Químicos: Diversos elementos constitutivos de las células

a) **Aminoácidos:** Síntesis de proteínas
requeridos como constituyentes de proteínas

Enzimas

b) **Purinas y pirimidinas:** Síntesis de ácidos nucleicos

Adenosina/Guanina

Citosina/Tiamina/Uracilo

requeridos como constituyentes de los ácidos nucleicos

c) **Vitaminas:** Forman parte de los cofactores enzimáticos (fijación de CO_2 , precursor de la coenzima A, metabolismo de los aminoácidos...) representadas por diversos compuestos orgánicos que forman parte de grupos prostéticos o centros activos de numerosas enzimas

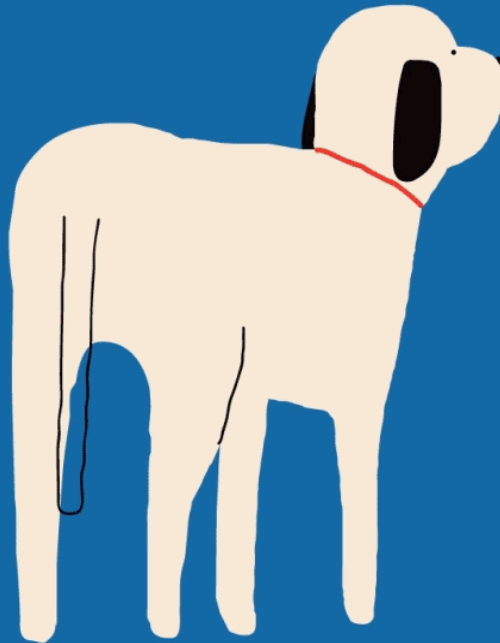
Factores de crecimiento

El conocimiento de los efectos ambientales permite explicar la distribución de los microorganismos en la naturaleza y hace posible diseñar métodos que controlen o potencien las actividades microbianas

AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS
Temperatura	Desinfectantes y antisépticos
Desección	pH
Radiaciones	Antibióticos
Ondas sonoras	
Presión hidrostática	
Presión osmótica	

Factores ambientales

Curva de crecimiento de los microorganismos

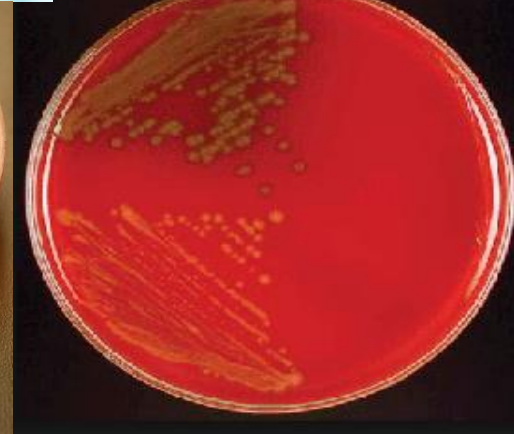


Se debe de obtener muestra de zonas colonizadas o de procesos infecciosos

Curva de crecimiento de los microorganismos

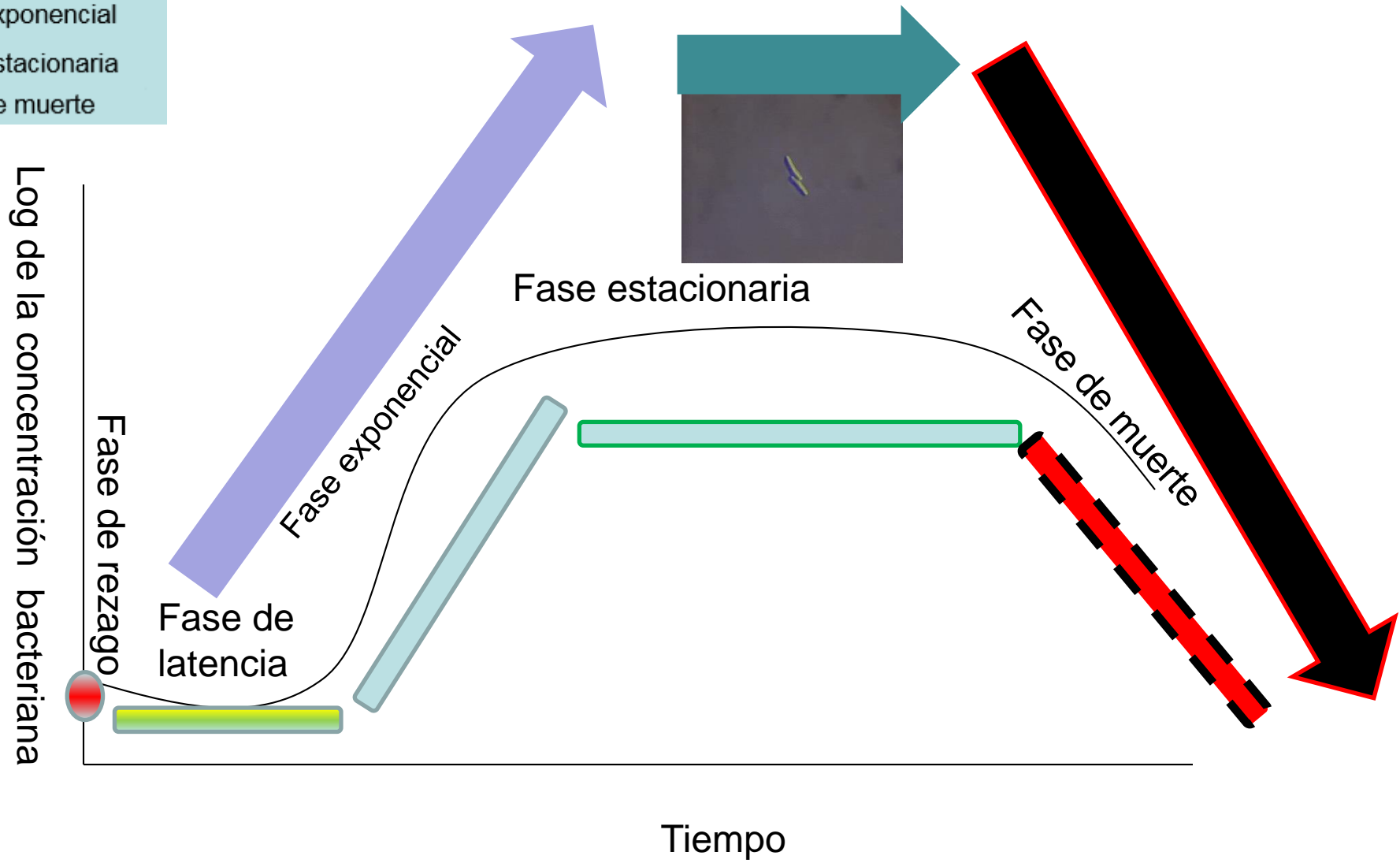
Si se inocula en un medio de cultivo artificial (*in vitro* o *in vivo*) puede haber crecimiento o no

Factores de crecimiento

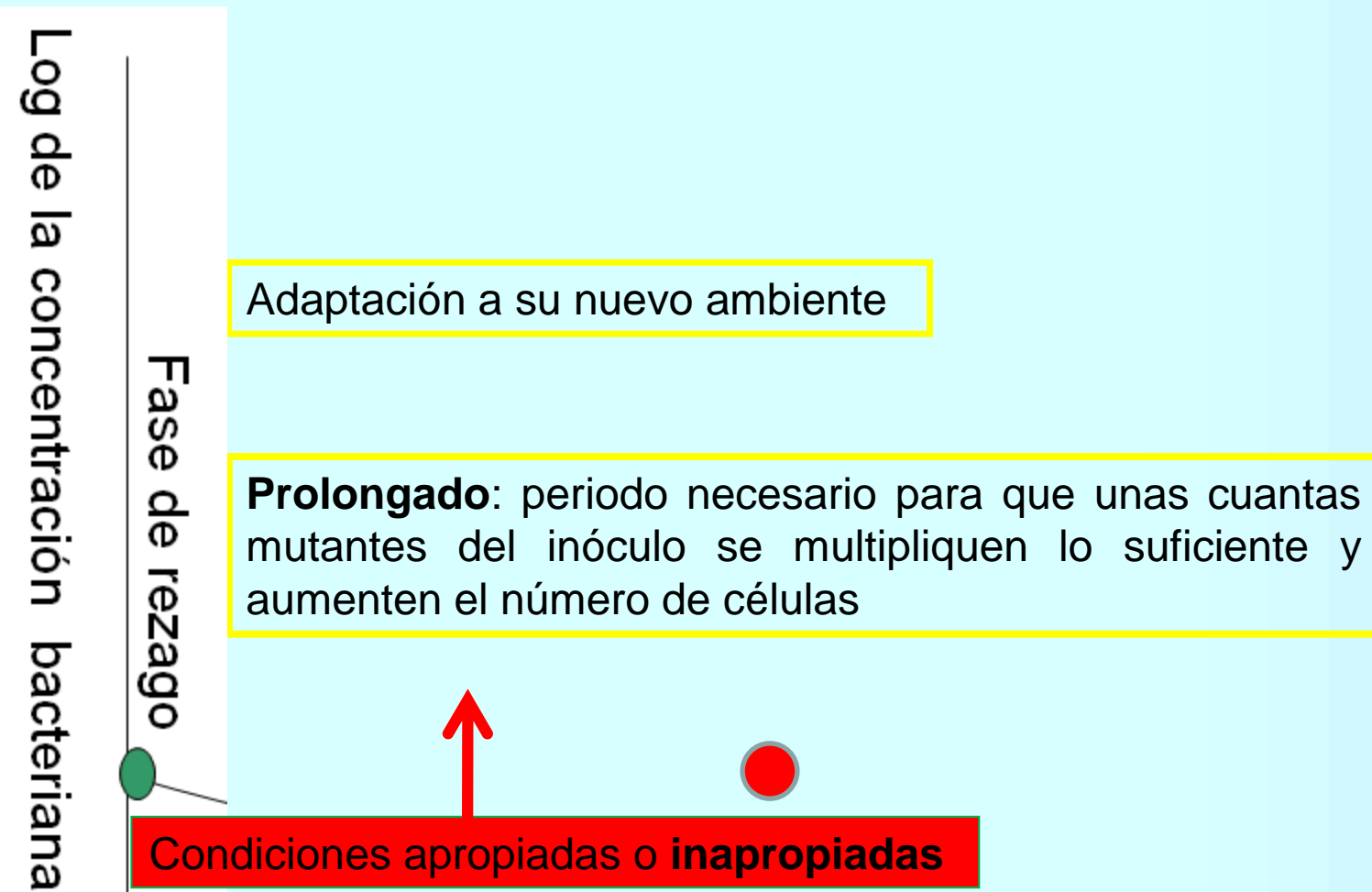


Curva de crecimiento de los microorganismos

- Fase de rezago
- Fase de latencia
- Fase exponencial
- Fase estacionaria
- Fase de muerte



- **Fase de rezago:** periodo después de la inoculación, forman enzimas y metabolitos que se acumulan hasta alcanzar concentraciones que permiten el reinicio del crecimiento

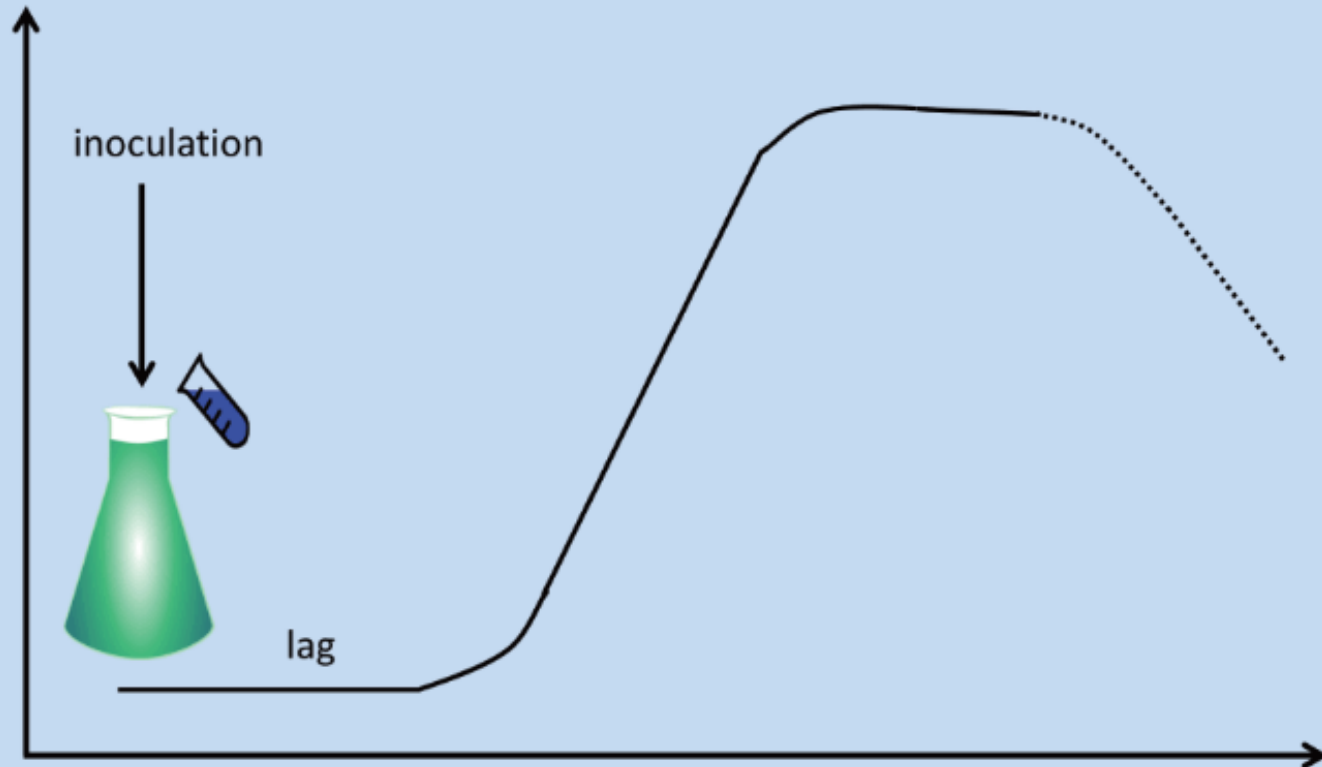


- **Fase de latencia:** Periodo de adaptación y de síntesis de nuevos componentes para la división bacteriana

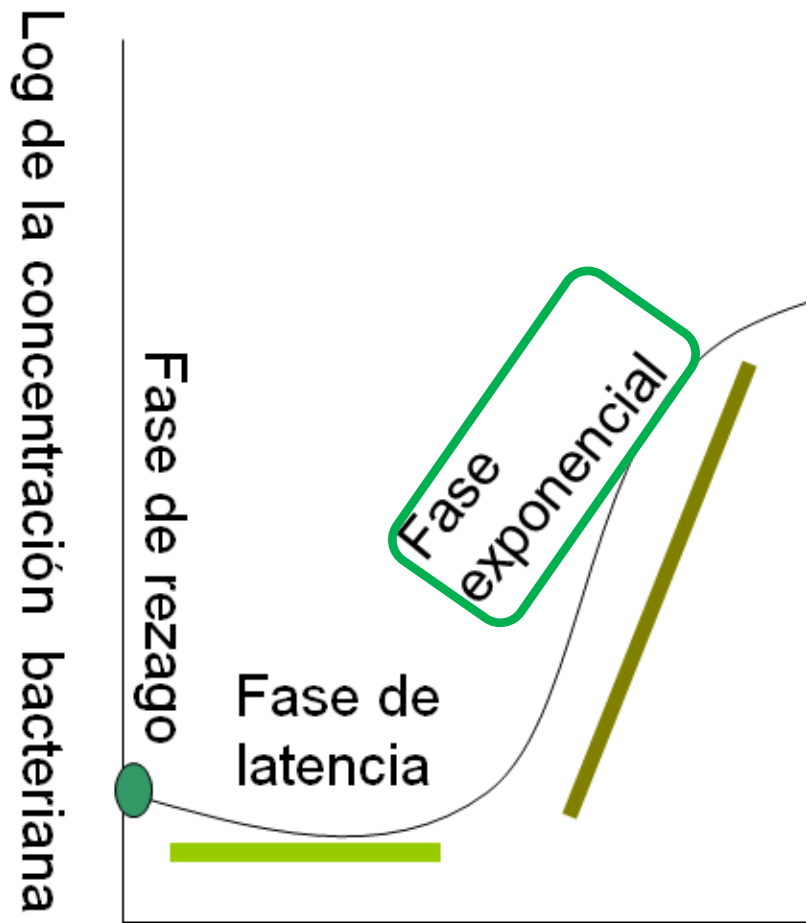
Cuando un cultivo de bacterias se diluye y luego se transfiere a un medio diferente, la cantidad de células viables no aumenta de inmediato.

(adormecimiento o **fase lag**)

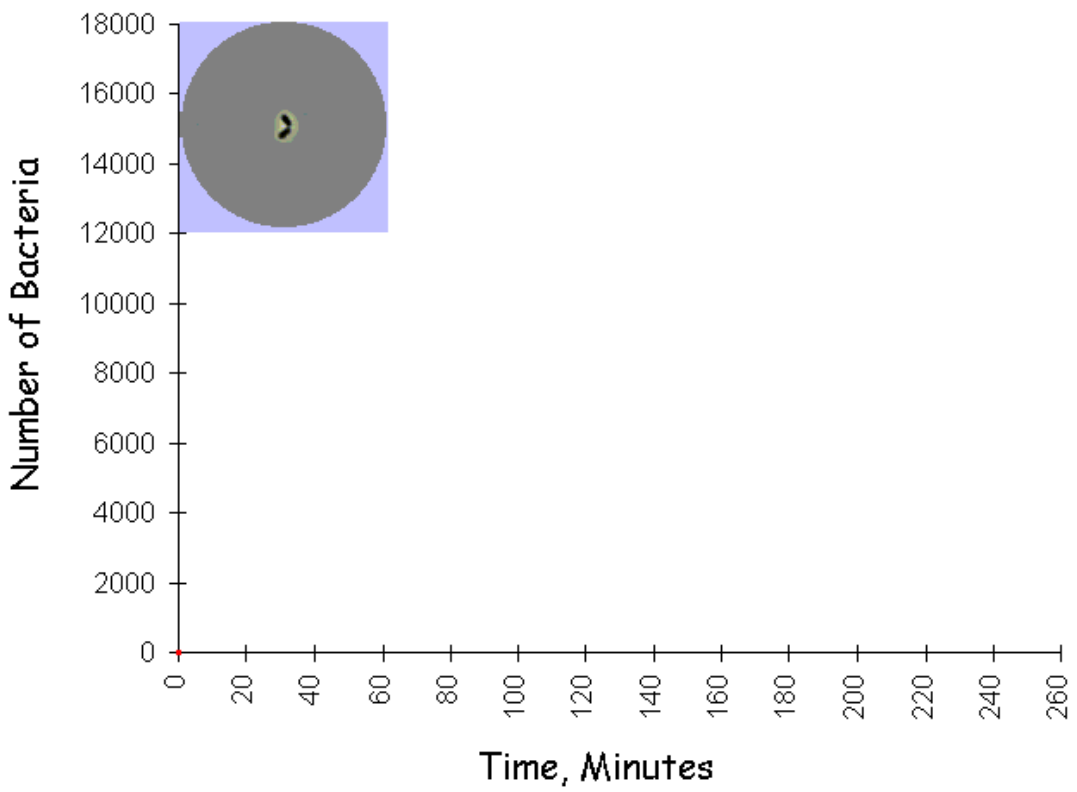
Log de la concentración bacteriana



- **Fase exponencial** (*logarítmica*) “log”: Crecimiento y división constante hasta alcanzar los niveles máximos



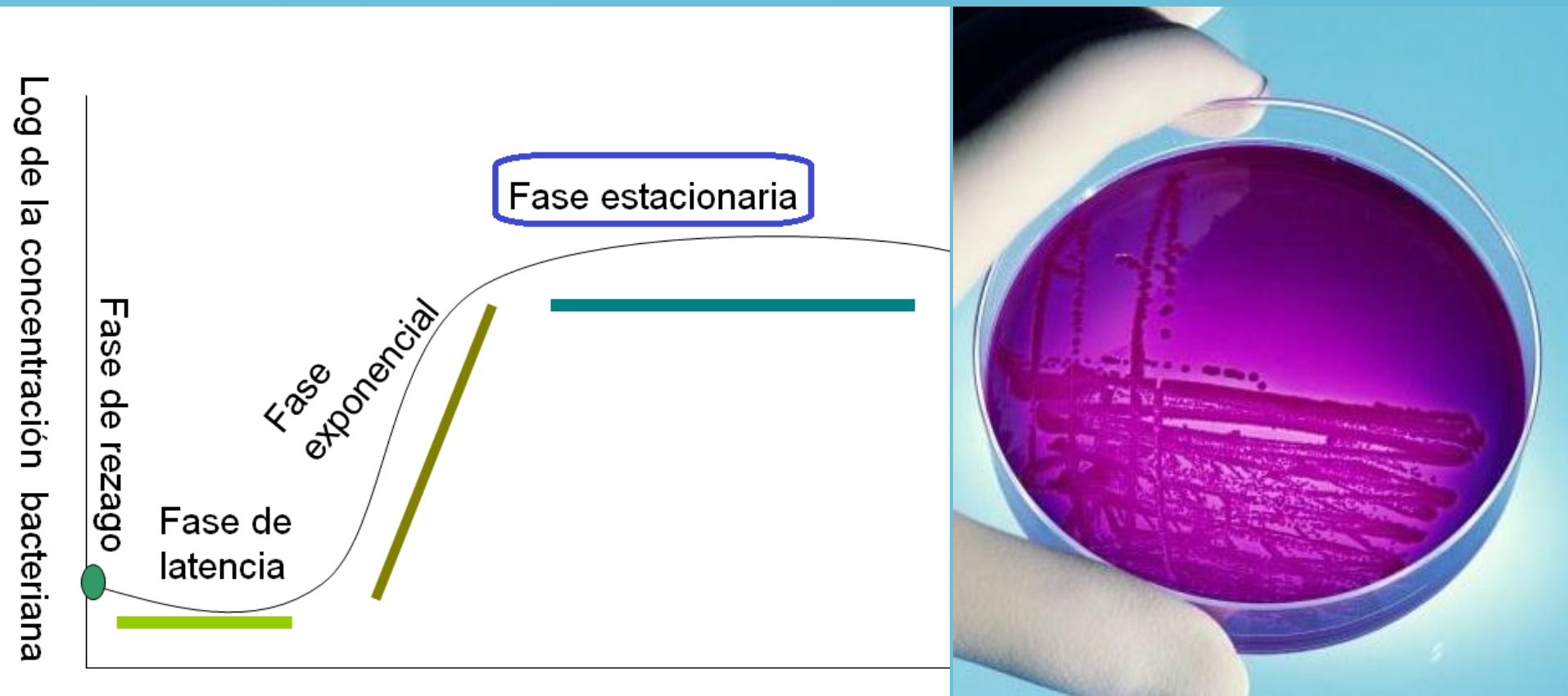
Aumenta la susceptibilidad a antibióticos y químicos



- **Fase estacionaria:** cese del crecimiento

- Uno o más nutrientes se agotan
- Acumulación de metabolitos tóxicos

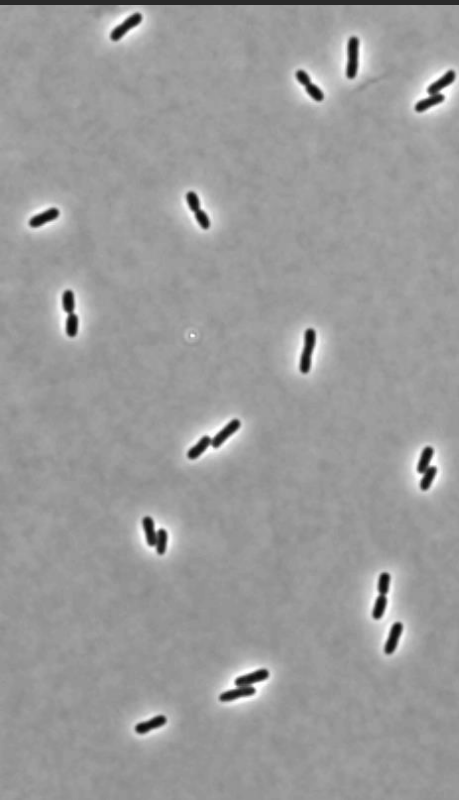
La tasa de consumo de suplemento de energía y nutrimentos aumenta



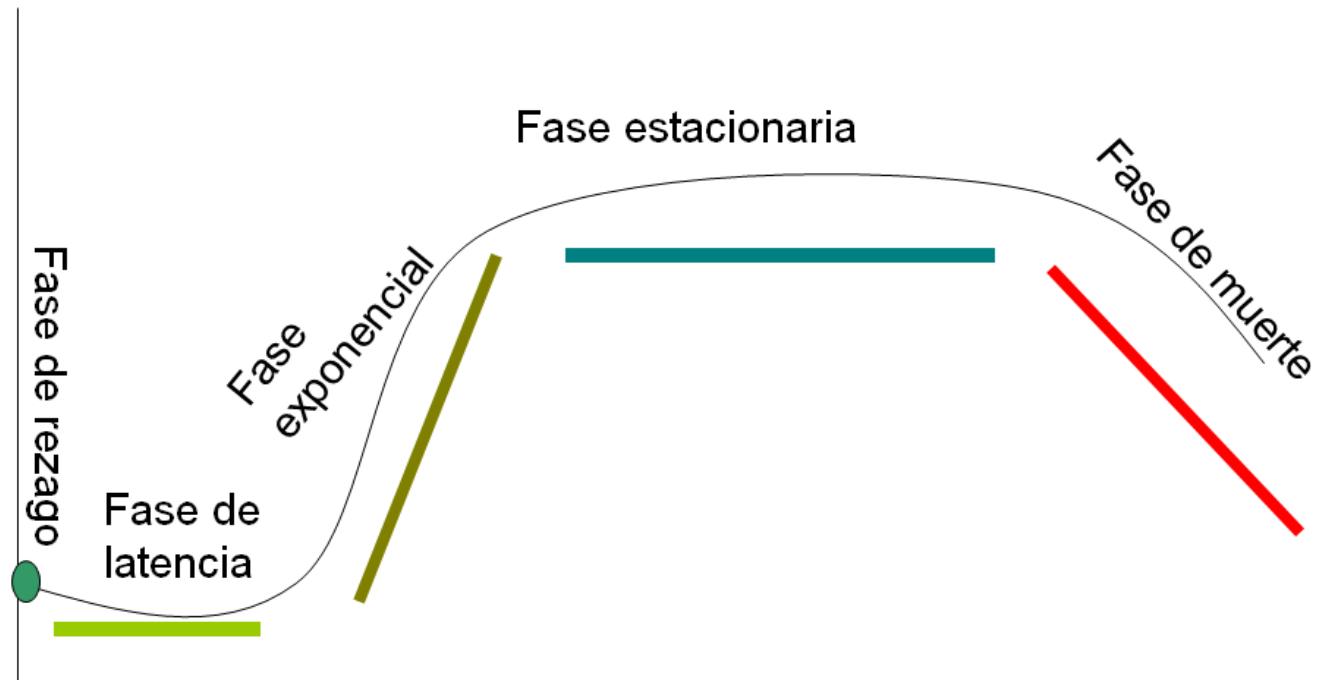
- **Fase de muerte** (declinación): carencia de nutrientes y acumulo de residuos tóxicos

- Aumento de mortalidad constante

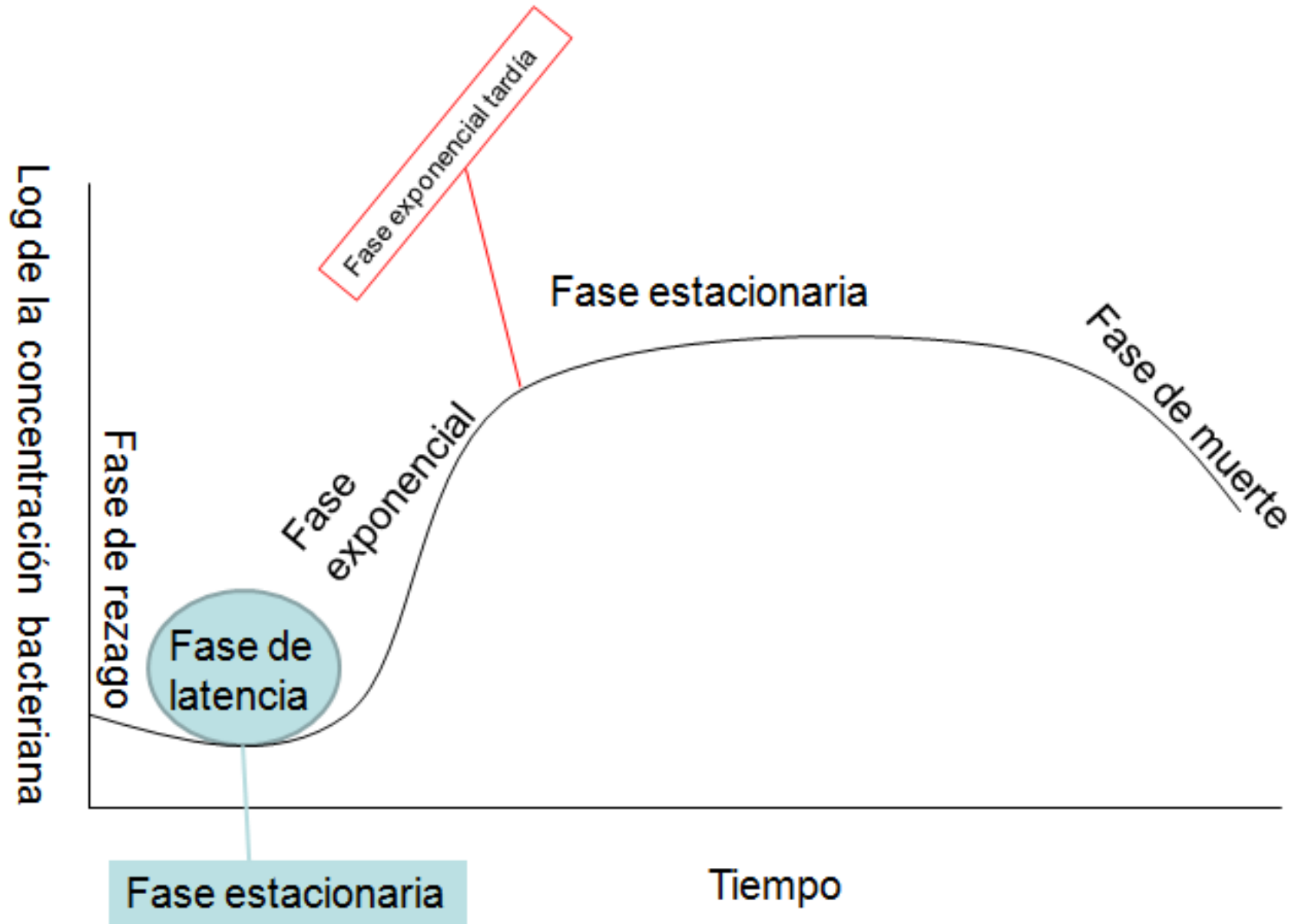
La cantidad total de células viables en una población disminuye conforme mueren a una tasa constante



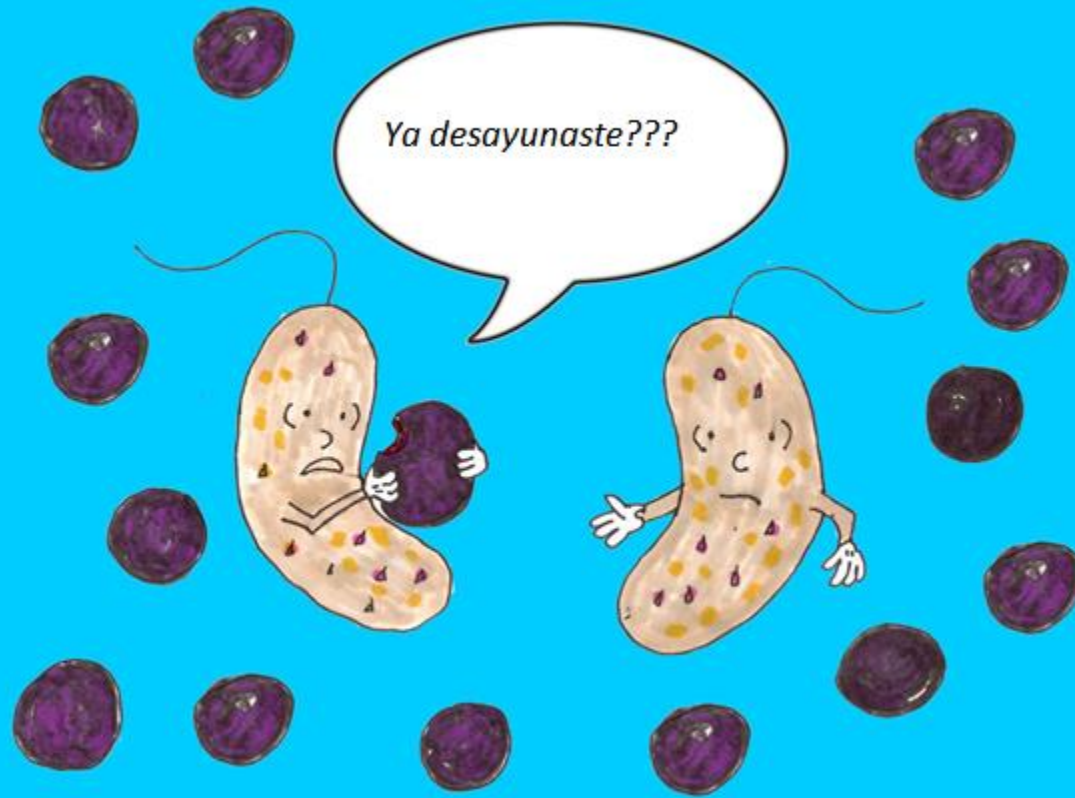
Log de la concentración bacteriana



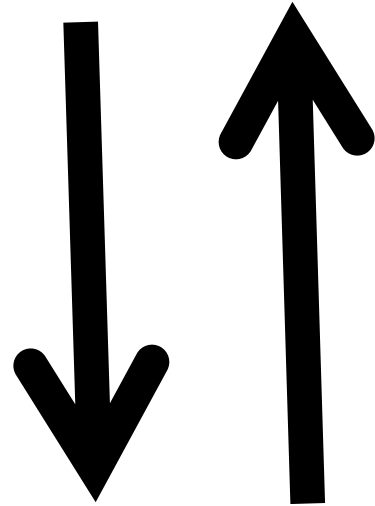
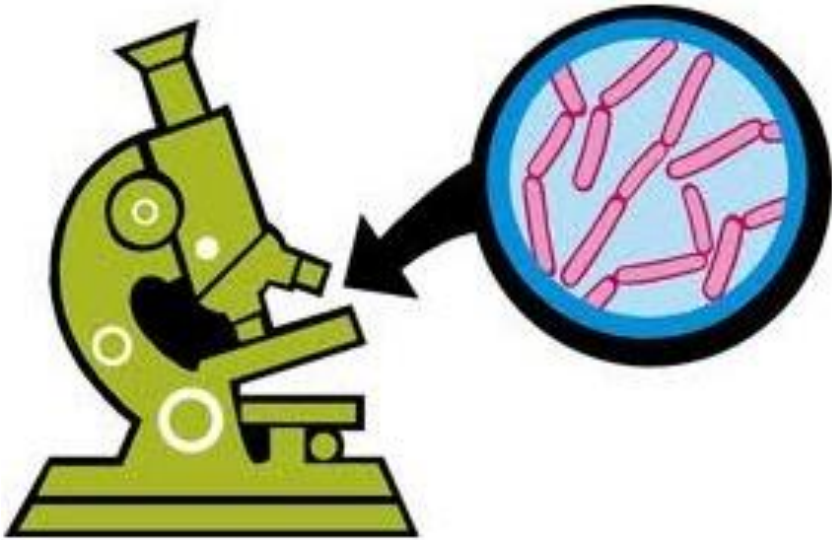
Curva de crecimiento de los microorganismos



Clasificación de los microorganismos bacterianos de acuerdo a sus requerimientos óptimos para el crecimiento

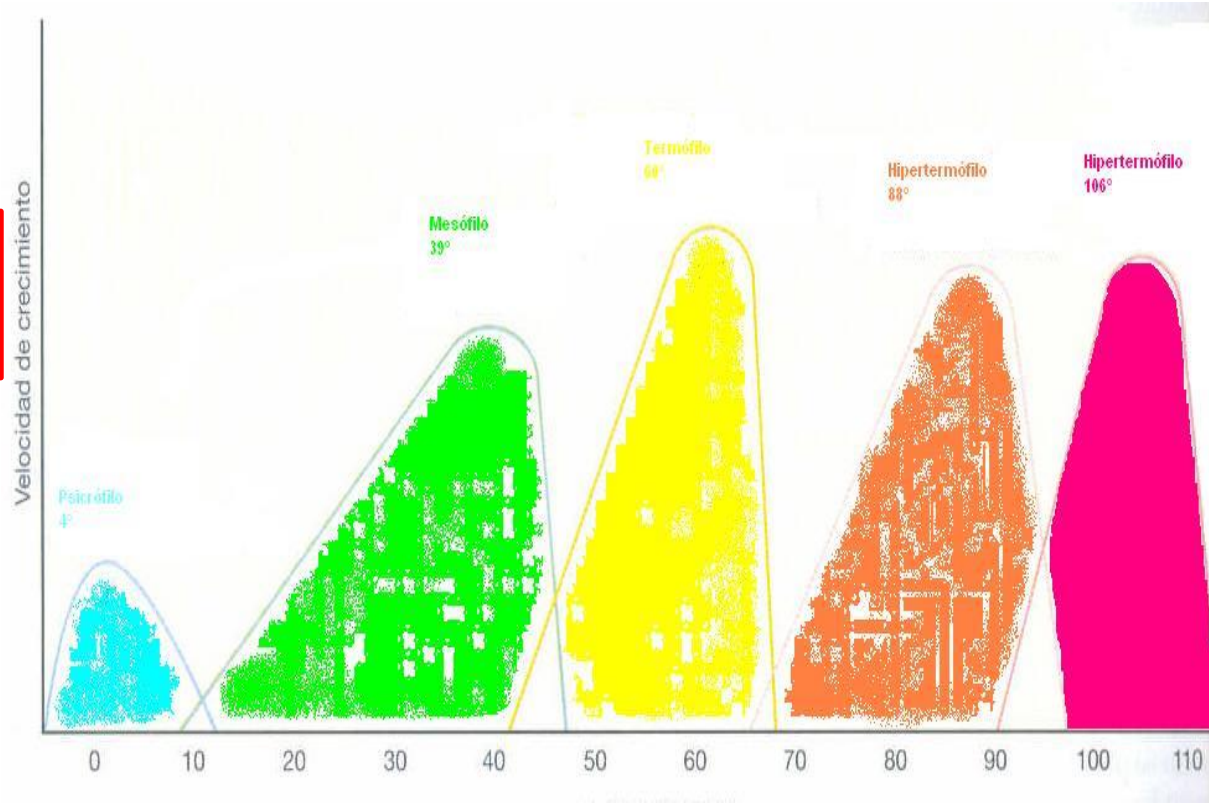


Factores que afectan el crecimiento bacteriano



Clasificación de los microorganismos según la temperatura de crecimiento

- **Psicrófilos:**
 - T° óptimas **bajas**
- **Mesófilos:**
 - T° óptimas **moderadas**
- **Termófilos:**
 - T° óptimas **elevadas**
- **Hipertermófilos:**
 - T° óptimas **muy elevadas**



Clasificación de los microorganismos según la temperatura de crecimiento

<i>Tipo de m.o</i>	<i>T° Minima</i>	<i>T° Optima</i>	<i>T° Maxima</i>
Psicrófilo	-5 +5	12 - 15	15 - 20
Psicrótrofo	-5 +5	25 - 30	30 - 35
Mesófilo	5 - 15	30 - 45	35 - 47
Termófilo	40 - 45	55 - 75	60 - 90

Clasificación de los microorganismos según su requerimiento de **oxígeno**

Desarrollo y metabolismo

- **Aerobio** (obligado): tiene un requerimiento absoluto u obligado de oxígeno

- **Anaerobio** (obligado): crecen en total ausencia de oxígeno
 - Transforman la energía por fermentación

- **Anaerobios tolerantes (facultativos)**: Toleran el oxígeno y crecen en su presencia pero no pueden usarlo (fermentación)

Facultativo: organismo flexible en sus requerimientos de O

- **Anaerobios estrictos**: Inhiben su crecimiento en presencia de oxígeno (Mueren)
- **Microaerófilos**: bajas tenciones de oxígeno (2-10%)
- **Capnoicos**: 5 y 10% de CO₂

Clasificación de los microorganismos según su requerimiento de **Cloruro de Sodio**

Halófilos: microorganismos con afinidad al NaCl

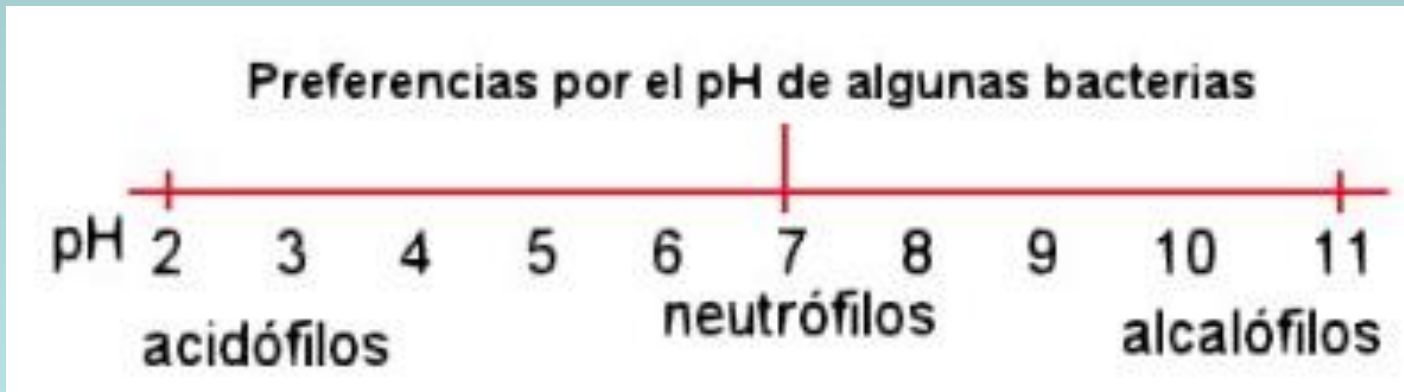
- Halófilos **moderados:** 1-6%
- Halófilos **extremos:** 15-30%
- **Halotolerantes:** mínima o moderada concentración
- **Xerófilos:** viven en ambientes secos

Osmotolerantes

halo = sal

Clasificación de los microorganismos de acuerdo al pH

- a) **Ácidófilos:** Crecimiento a un pH de 0 a 5.5
- b) **Neutrófilos:** Crecimiento entre 5.5 a 11.5 (5-7-8)
- c) **Alcalófilos:** Crecimiento entre 5.5 a 11.5 (8.5)



Bibliografía

Madigan Michael, T. et al., (2009) *Biología de los microorganismos*. 12^a edición. España, Pearson. (QR 41.2 .B753 2009)

Stanchi, O. N. et al., (2007) *Microbiología Veterinaria*. 1^a edición. Argentina, Inter-Médica

Jawetz, E.; Melnick, J. L. et al., (1981) *Manual de Microbiología Medica*. México, El Manual Moderno. (QR 46 J375 1981)

Prescott, L. M. et al., (1999) *Microbiología*. España, Mc Graw-Hill-Interamericana. (QR 41.2 P74)