

Tema I

Introducción al estudio de los agentes biológicos de importancia médica.

Metabolismo, nutrición, cultivo y crecimiento microbiano

Objetivos

- ✓ Explicar los principios generales del metabolismo microbiano.
- ✓ Explicar la importancia de lograr, por métodos de laboratorio, el crecimiento microbiano, para obtener cultivos puros que permitan diferenciar microorganismos, así como los medios más frecuentemente utilizados.

Contenido

- ✓ Fisiología microbiana: Metabolismo y nutrición. Principios generales. Efecto del medio sobre el crecimiento microbiano.
- ✓ El cultivo de los microorganismos: Concepto. Tipos de cultivo. Clasificación de los medios de cultivo. Métodos de siembra.
- ✓ Crecimiento bacteriano, la curva de crecimiento y sus fases.

Bibliografía

- ✓ **Presentación digital.**
- ✓ **Microbiología y Parasitología Médicas. Llop, Valdés-Dapena, Zuazo.**

Tomo I cap. 6 págs. 37 – 44

Tomo I cap. 7 págs. 45 – 54

Metabolismo

Todas las transformaciones químicas que ocurren en la célula.

ANABOLISMO : Formación o síntesis de Macromoléculas (Biosíntesis), que requiere de un aporte de energía.

CATABOLISMO : Degradación o descomposición de compuestos que aporta energía, generalmente en forma de ATP.

Respiración:

Proceso metabólico generador de ATP en el que los donantes de electrones son compuestos orgánicos e inorgánicos y los aceptores finales, son compuestos inorgánicos.

Fermentación:

Proceso metabólico generador de ATP en el que el aceptor final de hidrógeno es un compuesto orgánico.

Fotosíntesis:

Utiliza luz como fuente de energía. El ATP es producido por transferencia de luz absorbida por pigmentos fotosintéticos. Ej. Plantas, algas. Utilizan el CO₂ como fuente de carbono y el H como aceptor final, el cual se oxida y forma H₂O.

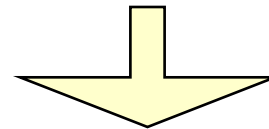
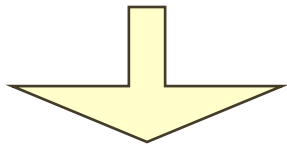
RESPIRACIÓN

**ANAERÓBICA
FACULTATIVA**



AERÓBICA

ANAERÓBICA



**El aceptor final de
Hidrógeno es el
Oxígeno
(Más eficiente)**

**El aceptor final de
hidrógeno es un
compuesto orgánico**

Nutrición

- ▶ Es la provisión de nutrientes para el crecimiento.
- ▶ Se caracteriza por la toma, transformación, producción y excreción de sustancias.
- ▶ Es un proceso ordenado y dirigido solo a lo necesario. (Principio de máxima economía)
- ▶ Entre los nutrientes más comunes están: glucosa, oxígeno, carbohidratos, nitratos, minerales, vitaminas.

Factores Nutricionales:

- **Fuente de Carbono:** utilizada como fuente de energía y para la síntesis de elementos celulares.
- **Fuente de Nitrógeno:** Síntesis de enzimas, proteínas y ácidos nucleicos.
- **Azufre:** Elaboración de proteínas, coenzimas y otros componentes celulares.
- **Fósforo:** Síntesis de ATP, fosfolípidos y ácidos nucleicos.
- **Elementos trazas (iones inorgánicos):** Na, Cl, K, Zn, Ca, Fe, entre otros. Para catálisis enzimática y conservar los gradientes químicos a través de la membrana celular
- **Vitaminas:** Ácido fólico, B12, vitamina K

Cultivo

- ▶ **Proceso mediante el cual se promueve el crecimiento de los microorganismos, proporcionándoles las condiciones ambientales y nutricionales adecuadas.**

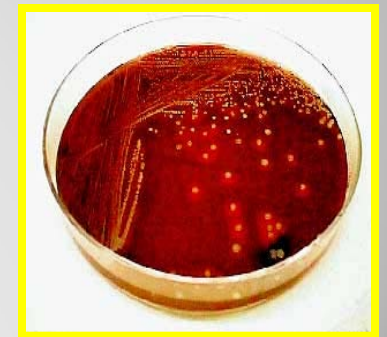
Cultivo

Mixto

Puro

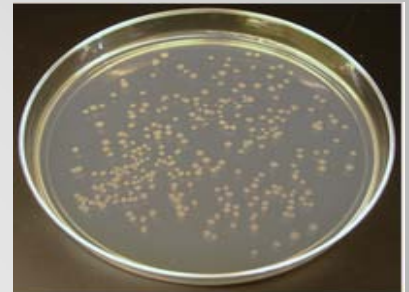
Cultivo Puro: Es el crecimiento en un medio donde todas las células son de igual género y especie.

(un solo tipo de microorganismo).



Colonia:

Agrupación de células de una misma especie de MO que se obtiene en un cultivo. Esta colonia desarrollada en un medio sólido y con características propias para cada especie, generalmente se puede ver a simple vista.



Cultivo de *E. coli*, donde cada punto es una colonia.

Medios de Cultivo

- **Es un medio utilizado para proporcionar condiciones nutricionales óptimas y controladas a los microorganismos, con el fin de lograr su crecimiento y multiplicación en el laboratorio.**



CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO



SEGÚN EL ESTADO FÍSICO

Líquidos
Sólidos
semisólidos

SEGÚN COMPOSICIÓN

Simple naturales
Simple artificiales
Sintéticos
vivos

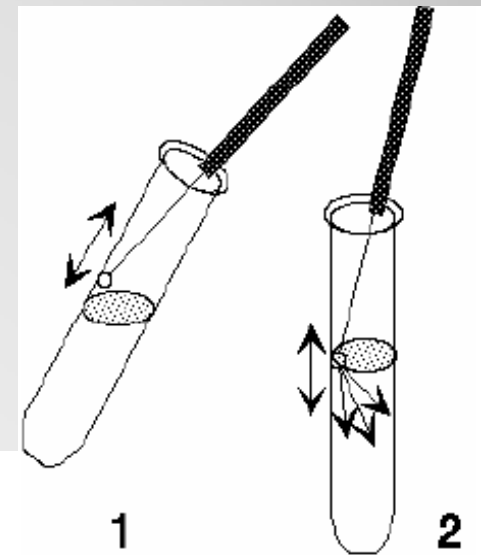
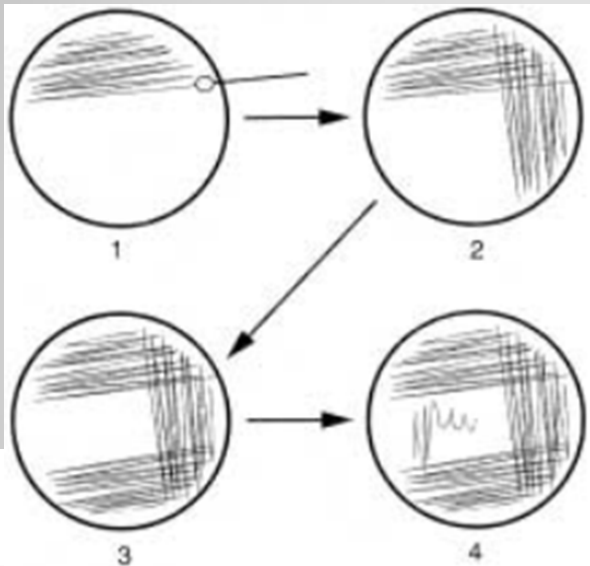
SEGÚN SU FINALIDAD

Enriquecimiento
Selectivo
Diferenciales
universales

- ✓ **Inóculo:** Una cantidad de microorganismos o de material infeccioso.
- ✓ **Siembra:** Acto de colocar un inóculo en el medio de cultivo.
- ✓ **Resiembra:** Traslado de microorganismos de un medio de cultivo a un nuevo medio estéril.

Métodos de Siembra

- ✓ Con aguja por punción en profundidad
- ✓ Con pipetas por placa vertida
- ✓ Con hisopo
- ✓ Con asa por estrías en superficie



Crecimiento:

- ▶ **Es el aumento ordenado de todos los componentes químicos de un organismo, para ello se deben regular los factores nutricionales y los factores físicos.**

Factores Físicos que alteran el crecimiento microbiano.

- **Concentración de iones hidrógeno (pH)**
Generalmente el pH óptimo es neutro (pH 7)
 - ✓ Acidófilas: pH 1.0 hasta 5.4
 - ✓ Neutrófilas: pH 5.5 hasta 8.5
 - ✓ Alcalinófilas: pH 9.0 hasta 11.0
- **Temperatura** Generalmente por encima de 30°C.
 - ✓ Psicrófilas: entre 10 y 20°C
 - ✓ Mesófilas: entre 30 y 37°C
 - ✓ Termófilas: entre 50 y 60°C

➤ **Concentración de oxígeno:**

- ✓ **Anaerobios Obligados:** No necesitan oxígeno para su crecimiento, mueren en presencia de este.
- ✓ **Micro aerofílicos:** Se desarrollan en presencia de poca cantidad de oxígeno libre.
- ✓ **Anaerobios facultativos:** Se desarrollan en presencia y ausencia de oxígeno.
- ✓ **Aerobios Obligados:** Se desarrollan en presencia de oxígeno libre.

➤ **Otros factores...**

- ✓ **Concentración salina**
- ✓ **Disponibilidad de nutrientes**
- ✓ **Presión osmótica**
- ✓ **Humedad**
- ✓ **Radiaciones**

Curva de Crecimiento

Normal Growth Curve of a Bacterial Culture

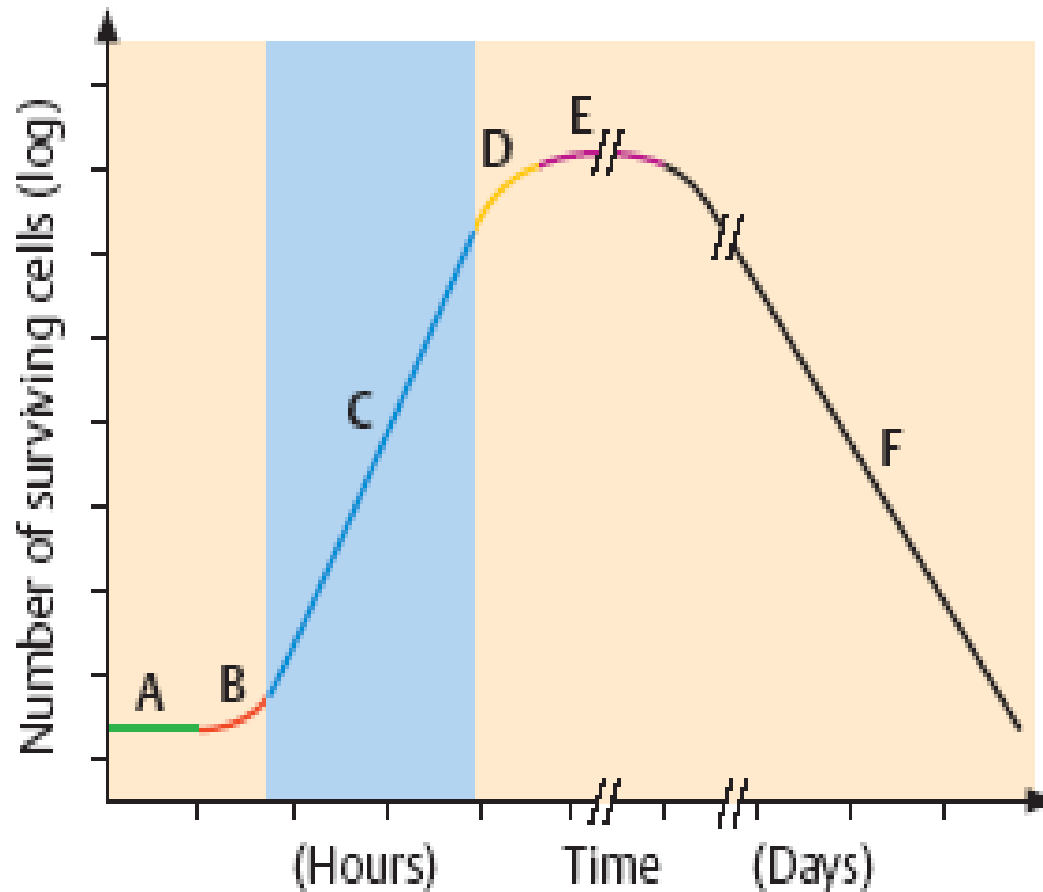


Fig. 3.16 A = lag phase,
B = acceleration phase,
C = log (exponential) phase,
D = deceleration phase,
E = stationary phase,
F = death phase.

Curva de Crecimiento

- ▶ **Fase I: Fase de latencia o retraso** $V_c=0$
Adaptación al medio ambiente de células
- ▶ **Fase II: Fase de aceleración positiva**
 V_c =creciente.
Se forman enzimas y metabolitos intermedios que se acumulan hasta alcanzar concentraciones que permiten que el crecimiento se reinicie.
- ▶ **Fase III: Fase exponencial o de crecimiento logarítmico.** V_c =constante.
La masa aumenta a ritmo exponencial pues las células disponen de suficientes nutrientes que le permite sintetizar material a ritmo constante.

- ▶ **Fase IV: Fase de desaceleración o retardo.**
 $V_c = \text{decreciente.}$

Disminuye la velocidad de crecimiento.

- ▶ **Fase V: Fase estacionaria máxima.** $V_c = 0$

Cese completo del crecimiento por agotamiento de nutrientes y acúmulo de sustancias tóxicas.

- ▶ **Fase VI: Fase de declinación o muerte.**
 $V_C = \text{negativa.}$

La célula pierde toda la capacidad para los procesos degradativos y comienza una mortalidad sostenida.