

Asociaciones microbianas

Facultad de Ciencias de la U.A.E.Mex.

Licenciatura en Biotecnología

U.A. Ecología Microbiana

Quinto semestre Ciclo escolar 2017B

M. C. Laura Alejandra Sánchez Paz.



Objetivos de la unidad de aprendizaje

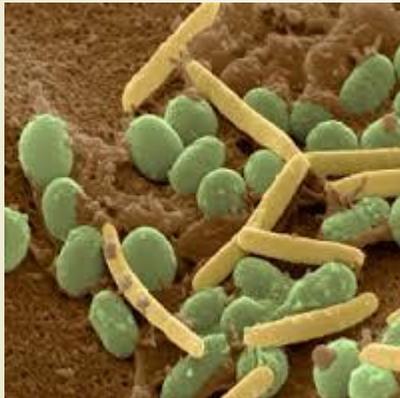
- ▶ Estudiar los tipos de relaciones entre los microorganismos con los factores bióticos y abióticos, además de examinar la importancia que tienen todos los organismos, incluyendo a los microorganismos, en mantener un balance ecológico.
- ▶ Conocer la distribución de los microorganismos en la biosfera y su rol en el flujo de materia y energía, para regular, optimizar y explotar la actividad microbiana.
- ▶ Como biotecnólogo, será capaz de identificar, estudiar y desarrollar biotecnologías alternativas encaminadas a promover un balance ecológico.

Introducción

El curso de Ecología microbiana estudia las relaciones entre los microorganismos y sus ambientes biótico y abiótico. Este curso pretende que los alumnos conozcan la diversidad e interacciones de los microorganismos en los diferentes ecosistemas, conozcan los métodos empleados para su estudio, e integren dichos conocimientos para comprender los aspectos biotecnológicos de la ecología microbiana

Las interacciones microbianas que se exponen a continuación, tanto positivas como negativas, permiten mantener una tasa de población óptima que mantiene el equilibrio en el hábitat dado.

Asociaciones

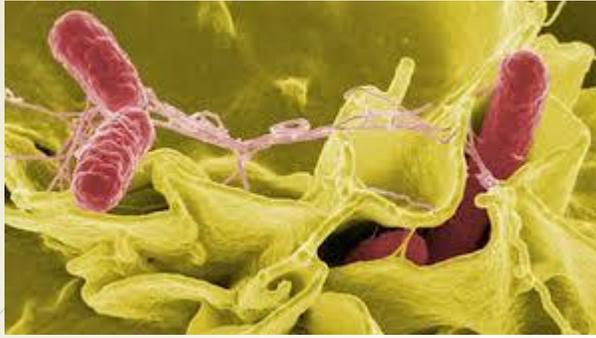


Benéficas o
positivas

Neutralismo
Comensalismo
Protocooperación
Simbiosis

Antagónicas
o negativas

Competencia
Amensalismo
Depredación
Parasitismo



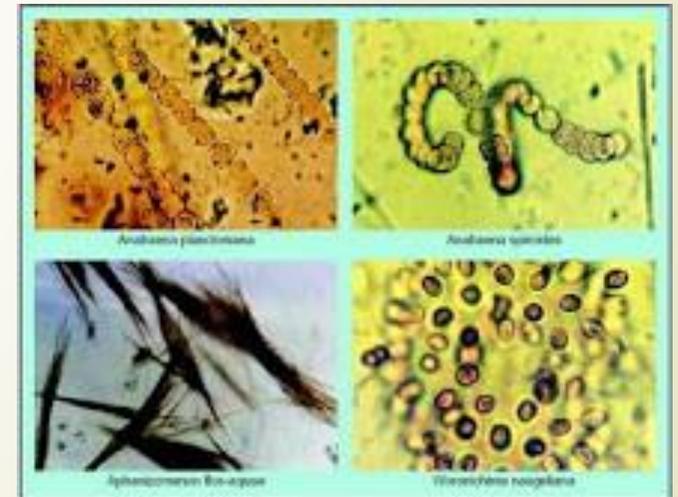
Efecto de la interacción

Interacción	Población A	Población B
Comensalismo	0	+
Sinergismo (protocoperación)	+	+
Simbiosis (mutualismo)	+	+
Competencia	-	-
Amensalismo	0 ó +	-
Depredación	+	-
Parasitismo	+	-

Asociaciones positivas

Neutralismo

La falta de interacción entre dos poblaciones microbianas, no puede ocurrir entre poblaciones que tengan la misma función en la comunidad o cuyas funciones coincidan parcialmente. Es más probable que se de entre poblaciones microbianas con capacidades metabólicas muy diferentes que en poblaciones con capacidades metabólicas similares. El neutralismo ocurre entre poblaciones microbianas que están distantes en el espacio



Asociaciones positivas

Comensalismo

Microorganismo que se beneficia como comensal de la actividad de otro sin perjudicarlo.

Anaerobios facultativos usa el oxígeno y disminuye la presión de oxígeno, crea un hábitat adecuado para anaerobios estrictos. "La producción de factores de crecimiento es la base de muchas relaciones comensales"

Asociaciones positivas

Ejemplos: nitrosomonas- nitrobacter (en ciertas condiciones es comensalismo)
bacillus cereus - hongos micorrizicos (comensal)

Las bacterias que habitan en el intestino animal son comensales, porque crecen de los nutrientes que se liberan de los alimentos comidos por el animal



Asociaciones positivas

Protocooperación

Ambas se benefician de la relación y no es una asociación obligatoria.

Pueden vivir en el ambiente solas, pero la asociación ofrece algunas ventajas. Generalmente este tipo de relación es débil, por que a menudo alguna de las poblaciones es reemplazada por otra.

Asociaciones positivas

Ejemplo: Maíz infectado por el hongo *Ustilago maydis* (U. zeae). El hongo absorbe del maíz agua, dextranas y dextrinas y el hongo le otorga aminoácidos y vitaminas.
Relación entre flores y abejas





Asociaciones positivas

Simbiosis

Ambos microorganismos se benefician y no podrían sobrevivir en un ambiente dado sin la interacción.

- Dependencia fisiológica mutua
- Duración en el tiempo
- Favorece el crecimiento

Asociaciones positivas

Ejemplos: líquenes y protozoos con algas dentro.



Simbiosis

Simbiosis:

La Simbiosis tiene grandes similitudes con el Mutualismo como que los dos individuos se benefician entre sí, pero a diferencia del otro en este caso los dos individuos no se pueden separar como por ejemplo: líquenes y las algas.

A composite image showing three circular and rectangular samples of lichen. The top-left circle shows a cross-section of a lichen, revealing the internal structure. The bottom-left circle shows a cross-section of a lichen, revealing the internal structure. The bottom-right rectangle shows a cross-section of a lichen, revealing the internal structure.

Asociaciones positivas

Mutualismo

La relación mutualista entre poblaciones puede considerarse una extensión del sinergismo. El mutualismo es una relación obligada entre dos poblaciones, de la que ambas se benefician. Es un tipo de relación altamente específica; normalmente un miembro de la asociación, no puede ser sustituido por ninguna otra especie relacionada.

Asociaciones positivas

Ejemplos:



Micorrizas: son asociaciones entre hongos y raíces de plantas. El hongo absorbe minerales esenciales del suelo, en especial fósforo, y lo suministra a la planta, en tanto que ésta le proporciona al hongo moléculas orgánicas fotosintéticas.

Ejemplos: Bacterias fijadoras del Nitrógeno, los líquenes, endosimbiontes de protozoos.

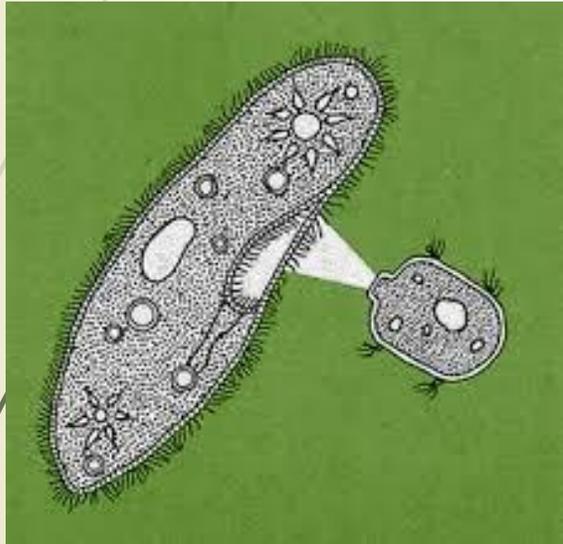
Asociaciones negativas

Competencia

Tiene lugar cuando dos poblaciones usan un mismo recurso, ya sea el espacio o el nutriente limitante.

La competencia tiende a producir separaciones ecológicas de poblaciones estrechamente relacionadas; es lo que se conoce como **principio de exclusión competitiva**.

Asociaciones negativas



Ejemplos: Diferentes especies de *Paramecium*

Microorganismos que producen sustancias que son tóxicas para poblaciones competidoras tendrán una ventaja competitiva natural.



Características de un buen competidor

- ▶ Alta velocidad de crecimiento.
- ▶ Adaptado a amplias condiciones ecológicas.
- ▶ Tolerancia a fluctuaciones del ambiente.
- ▶ Capacidad de multiplicarse a bajas concentraciones de factores limitantes.
- ▶ Poco requerimientos de factores de crecimiento.
- ▶ Movilidad.



Otras interacciones

Amensalismo

Cuando una población microbiana produce una sustancia que es inhibidora para las otras poblaciones; la primera puede que no se vea afectada por la sustancia inhibidora o puede que gane una ventaja competitiva que le sea beneficiosa.

Otras interacciones



Ejemplo: Efecto antagónico que poseen algunas especies de bifidobacterias contra patógenos intestinales como *Clostridium difficile*, *Campylobacter*, algunos virotipos de *E. coli* como ETEC y EPEC, *Salmonella choleraesuis*, rotavirus, etc.

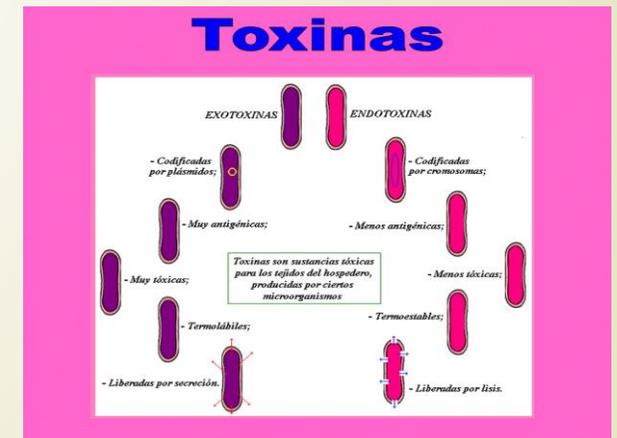
Liberación de sustancias químicas inhibidoras o tóxicas para otros microorganismos. Importante en la lucha biológica, ocupación de un ambiente.

- Poco específicas: Ácidos, alcoholes, bases. Actúan a altas dosis.
- Muy específicas: toxinas, enzimas, sulfas, antibióticos, bacteriocinas. Actúan a bajas dosis, alta toxicidad.

Inhibidores inorgánicos : NO_2 , Cl , HCN

Inhibidores orgánicos: etanol, ácidos grasos.

Inhibidores orgánicos específicos: antibióticos



Asociaciones negativas

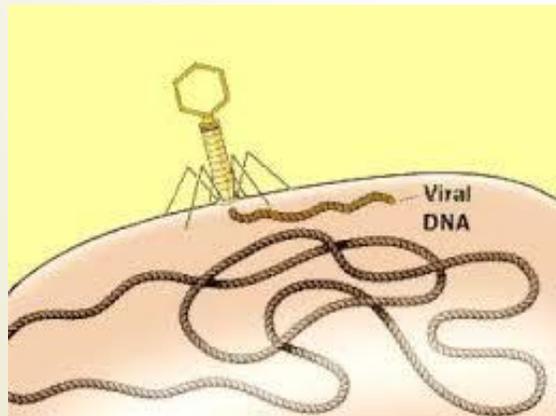
Parasitismo

Es una forma de simbiosis, el parásito es un organismo que se nutre a partir de células, tejidos o fluidos de otro organismo (hospedero) es el que generalmente es dañado en el proceso.

No es capaz de reproducirse sin un huésped. (Giardia)

Normalmente, pero no siempre, el parásito es más pequeño que el hospedador. Ectoparásitos y Endoparásitos.

Ejemplos: Virus Bacteriofagos.



Asociaciones negativas

Predación

El predador fagocita o ataca a su presa. Generalmente la presa muere.

Los protozoarios ciliados (*Paramecium- Didinium*), son grandes predadores de bacterias. Muy importantes ecológicamente en los ambientes marinos , están en la base misma de la cadena trófica y el ciclado de nutrientes.



Otras interacciones

Comensalismo

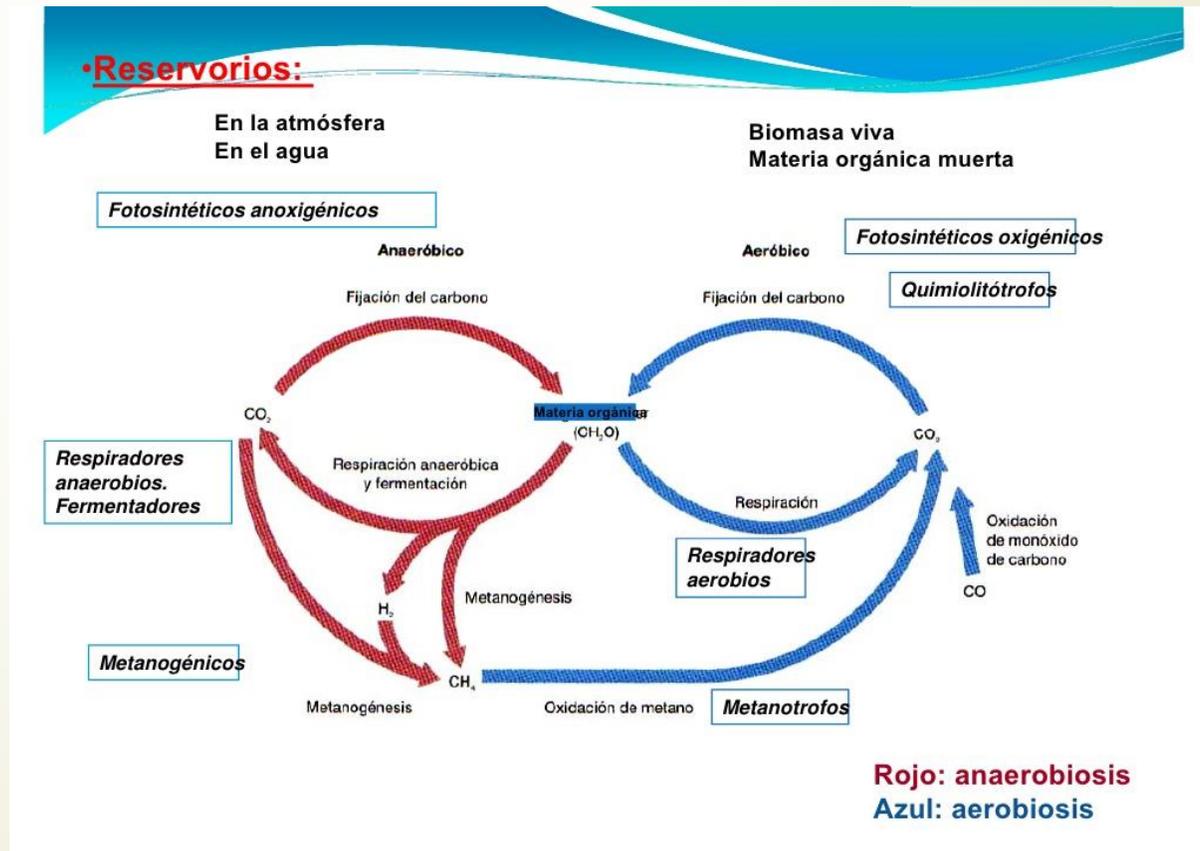
Una población obtiene un beneficio y la otra no resulta perjudicada. Que vive de las sobras de otro. Anaerobios facultativos usa el oxígeno y disminuye la presión de oxígeno, crea un hábitat adecuado para anaerobios estrictos.

"La producción de factores de crecimiento es la base de muchas relaciones comensales."



Cometabolismo

El organismo primario no asimila el segundo sustrato, pero los productos de la oxidación quedan disponibles para otras poblaciones.



Neutralismo

Existe cuando dos especies distintas comparten un mismo territorio sin que surjan situaciones de competencia por el territorio o los alimentos.



Sintrofía

Interacción de dos o más poblaciones que se aportan mutuamente nutrientes que les son necesarios. ej. *E. faecalis* y *Escherichia coli*



Diversidad y abundancia de especies en los habitats microbianos

- ▶ La **diversidad de especies microbianas** se puede expresar como la riqueza de especies; el número total de especies diferentes que coexisten.
- ▶ La **abundancia de especies**, es la proporción de cada especie en el ecosistema

Interacciones entre micro y macro organismos

Tipos de las actividades microbianas en un ecosistema



Composición de las especies, el tamaño de las poblaciones y el estado fisiológico de los microorganismos en cada hábitat

Tasas de las actividades microbianas



Controladas por los nutrientes y las condiciones de crecimiento que prevalecen en su hábitat.

En condiciones óptimas, las actividades microbianas pueden afectar profundamente un ecosistema, lo que disminuye o impulsa las actividades de otros microorganismos y los macroorganismos que viven en él.

Interacciones entre poblaciones microbianas

En una población, la formación de colonias es un **mecanismo de cooperación** ya que les permite una interacción dentro de la población, también funciona como un mecanismo protector frente a factores ambientales hostiles.



- 
- 
- ▶ La **cooperación** suele ser la interacción predominante cuando la densidad de la población es baja.
 - ▶ Cuando la densidad de la población es más alta, predomina la **competencia**.

Interacciones positivas y negativas

POSITIVAS

Optimizan la utilización de los recursos disponibles.

NEGATIVAS

Actúan como controles de retroalimentación, ya que impiden el agotamiento de los recursos y la consiguiente desaparición de la población.

Interacciones positivas y negativas

POSITIVAS

Las **interacciones positivas** teóricamente aumentan la tasa de crecimiento hasta un límite asintótico.

NEGATIVAS

Las **interacciones negativas** disminuyen la tasa de crecimiento cuando aumenta la densidad de la población.

Interacciones positivas y negativas

POSITIVAS

Las interacciones positivas se basan en la combinación de aptitudes físicas y metabólicas que aumentan el crecimiento y las respectivas tasas de supervivencia o ambos.

NEGATIVAS

La competencia depende de las presas disponibles, y en poblaciones de microorganismos parásitos, de las células hospedadoras.

Interacciones positivas y negativas

POSITIVAS

En una población también funciona como un mecanismo protector frente a factores ambientales hostiles.

Intercambio de material genético, permite que la información adaptativa de un microorganismo se difunda a través de toda la población.

Conclusión

En una población la cooperación suele ser la interacción predominante cuando la densidad de población es baja. Cuando la densidad de población es más alta predomina la competencia que lleva a la dispersión.

El sinergismo beneficia a las dos poblaciones que interaccionan, proporciona actividades nuevas a las poblaciones, y permite a los microorganismos combinar sus actividades metabólicas para realizar transformaciones de sustratos que no podrían llevar a cabo de manera individual.

La depredación y el parasitismo es un mecanismo de control de la población que amortigua las explosiones de población e impide que se agoten los recursos nutritivos del hábitat, lo cual causaría una grave disminución de la población.



Referencias

- Madigan Michael, Martinko John. 2015. Broock Biología de los microorganismos. Ed. Pearson 14 ed.
 - Ronald M. Atlas, Richard Bartha. 2010. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Ed. Pearson 4º ed.
- 