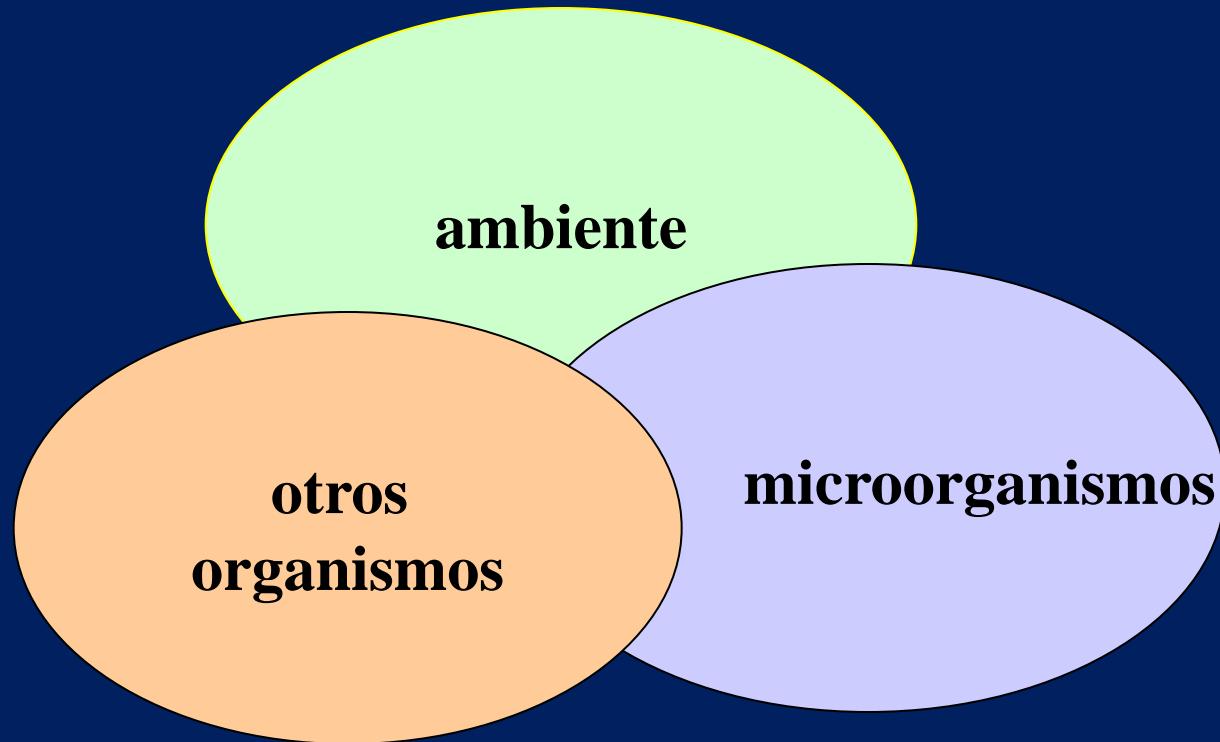


# Ecología microbiana



**ecología:** estudia las interrelaciones entre los organismos y el ambiente

Se divide en **autoecología:** estudio de una especie en particular y el ambiente y **sinecología:** estudia las interacciones de los organismos de un determinado lugar y el ambiente

## **La ecología microbiana estudia**

- **amplio rango de organismos tanto macro como microorganismos**
- **tipos encontrados en distintas situaciones, así como su número y diversidad**
- **las actividades realizadas por los organismos en el suelo y sus efectos en la fertilidad del suelo y crecimiento vegetal**
- **las interrelaciones entre organismos, con las plantas y los animales y con el ambiente**

# Biología del suelo y fertilidad



Mientras la vida, obviamente no puede existir sin el agua, quizá, los componentes más esenciales de los suelos superficiales sean los organismos que contiene

“A pesar de nuestras realizaciones, nuestra sofisticación, nuestras pretensiones artísticas, debemos nuestra existencia a la capa de 15 cm del suelo superficial y al hecho de que llueva” citado por Hartel (1998)

# **Relaciones entre la biología y la fertilidad del suelo con el crecimiento vegetal**

## **Los organismos del suelo por su actividad:**

- # reciclan nutrientes unidos inicialmente a la fracción orgánica del suelo
- # cambian el estado de disponibilidad de elementos específicos para las plantas
- # compiten con las plantas y entre ellos por los nutrientes esenciales para el crecimiento
- # pueden realizar simbiosis con plantas, incrementan la capacidad de éstas para adquirir N o P
- # son importantes agentes de bioremediación
- # pueden actuar como agentes de biocontrol de fitopatógenos

# Temas de interés en ecología del suelo

## Polución ambiental

- \* Detergentes biodegradables, contaminación canales, cauces de agua, derrames de petróleo
- \* Polución de nitratos en aguas subterráneas, abonos orgánicos, zonas de agotamientos de O<sub>2</sub>

## Liberación de microorganismos alterados por ingeniería genética

- \* Daños por el congelamiento, bioremediación, fijación del nitrógeno
- \* Metano a partir de residuos
- \* Resistencia a los antibióticos
- \* Vida microbiana en ambientes inusuales
- \* Calentamiento global y sus consecuencias

**Hábitat:** es un área que posee cierto grado de uniformidad, es un término más específico que ambiente

Un hábitat reúne ciertas condiciones que pueden ser favorables y desfavorables para el desarrollo de microorganismos

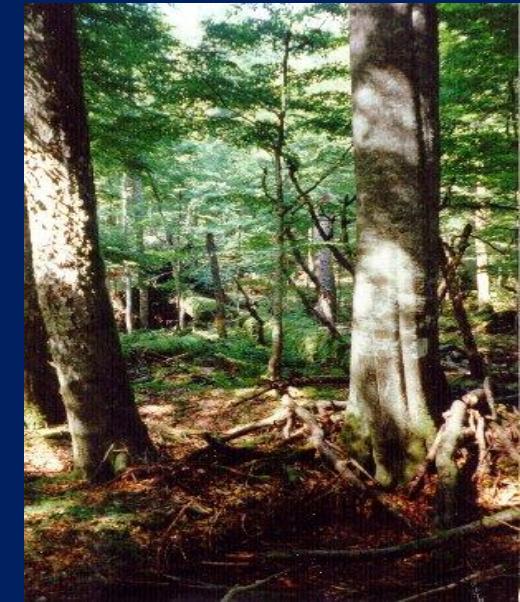
## Los microorganismos en la naturaleza

Se encuentran en todos los ambientes

Acuáticos



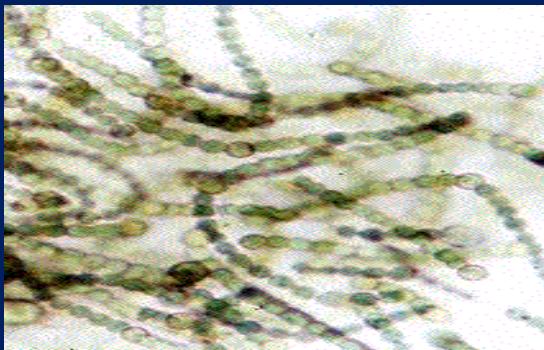
Terrestres



- \* Factores que afectan el crecimiento y distribución de los miroorg. :
  - características de los propios microorganismos
  - disponibilidad de nutrientes.
  - factores físicos
  - interacciones con otros microorganismos
  - interacciones con otros organismos (plantas, animales)

# BACTERIAS

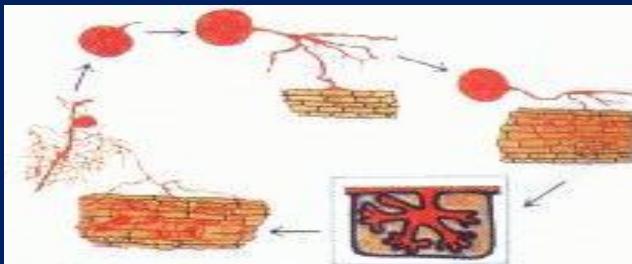
- \* grupo muy importante en el suelo, en todas las condiciones ecológicas
- \* descomposición de materia orgánica, reciclaje de nutrientes, transformaciones bioquímicas, agentes antagónicos a patógenos, producción de sustancias promotoras del crecimiento vegetal, fijación biológica de nitrógeno



## HONGOS

### Hongos

- \* 70-80 % de la biomasa microbiana total del suelo
- \* predominan en suelos ricos en materia orgánica y pH ácidos
- \* actividad heterotrófica sobre los restos vegetales, relaciones simbióticas, parásitos, agentes controladores de otros hongos y de nemátodos



# ALGAS

- \* predominan en suelos con luminosidad y humedad elevada
- \* principales microorganismos fotosintetizadores: productores de MO
- \* algunas especies se pueden desarrollar heterotróficamente en capas profundas del suelo



- \* degradación de la materia orgánica, predación, diseminación de esporas
- \* se desarrollan en suelos con pH neutro y elevada humedad

# PROTOZOARIOS



# **El suelo como habitat para los microorganismos**



**El suelo se define como una capa de rocas meteorizadas con adición de materia orgánica**

**Contiene minerales y los nutrientes para el crecimiento microbiano**

**Se forma por la interacción de:**

- **Clima (temperatura y lluvias)**
- **Material mineral original**
- **Topografía (elevación y pendiente)**
- **Tiempo**

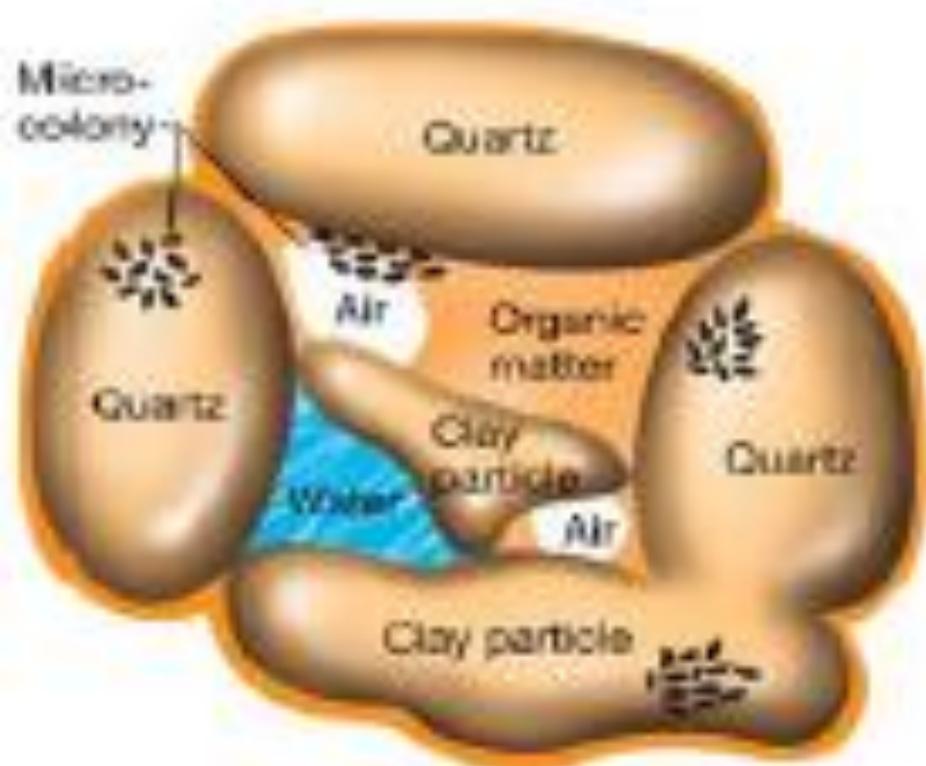
# **Características generales de la distribución de los microorganismos en el suelo**

- Están en fase acuosa
- Generalmente se adhieren a superficies (procariotas)
- Actúan en comunidades o consorcios (B y H)
- La mayoría de las bacterias están en microcolonias
- Existen muchos microambientes definidos por gradientes espaciales y temporales (interior de agregados, rizosfera)
- Sus actividades pueden ser muy importantes para organismos superiores (mineralización, reacciones redox)
- Muchos productos de su metabolismo son gases, que se pierden en la atmósfera (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SH<sub>2</sub>, óxidos de N)

# **Factores que afectan el número y la diversidad de los organismos en el suelo**

- **Profundidad del perfil**  
# disponibilidad de materia orgánica y niveles de O<sub>2</sub>
- **Labranzas**  
# aereación/compactación  
# distribución de la materia orgánica  
# disponibilidad de agua  
# temperaturas del suelo en primavera
- **Aplicación restos vegetales o abonos**
- **Sistema de cultivo y rotaciones**
- **Propiedades físicas y químicas del suelo, incluyendo disponibilidad de agua**
- **Polución**

## Distribución heterogénea de nutrientes y microorganismos en el suelo



Partícula de suelo

- *Limitaciones: acceso a nutrientes*
- *Ventajas: protección del ambiente*

La mayoría de los microorganismos se encuentran formando microcolonias

**Que factores externos determinan que un microorganismo sobreviva en un ambiente?**

**Disponibilidad de agua**

**Nutrientes**

**Concentración de oxígeno**

**pH**

**Temperatura**

**Presión osmótica (Concentración de sales, azúcares)**

**Presión hidrostática**

**Radiación**

**Interacciones con otros organismos**

- Positivas: **simbiosis, mutualismo, simbiofísmo, etc.**
- Negativas: **competencia, antagonismo, predación, etc.**

## Número aproximado y biomasa (kg/ha de suelo) de organismos en el suelo

	Número	Biomasa
• <b>bacterias</b>	<b>3-500 millones/g</b>	<b>300-3.000</b>
• <b>actinomicetos</b>	<b>1-20 “</b>	<b>300-3.000</b>
• <b>hongos</b>	<b>5.000-100.000/g</b>	<b>500-5.000</b>
• <b>levaduras</b>	<b>1.000-100.000/g</b>	<b>100-5.000</b>
• <b>algas</b>	<b>1.000-100.000/g</b>	<b>10-1.500</b>
• <b>protozoos</b>	<b>1.000-100.000/g</b>	<b>5-200</b>
• <b>virus (bacteriófagos)</b>	<b><math>10^{10}</math>-<math>10^{11}</math></b>	
• <b>nemátodos</b>	<b>10-100</b>	<b>1-100</b>
• <b>lombrices</b>		<b>10-1000</b>