



1.5.1 Reino Prokaryotae (monera).

El Reino de las Moneras incluye a todos los seres procariotas, con tamaños que van desde una a quince micras. Las características más representativas de estos individuos son las siguientes (Proyecto Biosfera MCED, s.f):

- Carecen de núcleo-
- El ADN es circular-
- El citoplasma no está compartimentado
- Generalmente aparece, rodeando a la célula, una pared celular protectora-
- Rodeando a la bacteria puede aparecer una vaina mucilaginosa-

Los principales grupos dentro de este reino son: Bacterias y Algas cianofíceas-

Bacterias: son los organismos más representativos de este reino son las bacterias. Miden, entre 1 y 10 micras. Poseen **pared celular** y, en ocasiones, aparece, externamente a esta pared, una **vaina mucilaginosa**. Algunas tienen capacidad de **movimiento** mediante unos flagelos, muy distintos a los de eucariotas.

Pueden presentarse en distintas formas, como son:

- Bacilos: con forma alargada
- Cocos: con forma redondeada
- Espirilos: con forma helicoidal
- Vibrión: con forma de coma ortográfica

Algas cianofíceas: o algas azulverdosas, son individuos procariotas que pueden vivir solos o en colonias filamentosas. El tamaño celular es grande, de 5 a 50 micras. Presentan pared celular y vaina gelatinosa en torno a esta pared. No poseen flagelos y su movimiento celular se realiza por **reptación** sobre un sustrato sólido y húmedo. La reproducción se realiza de forma **asexual** por formación de tabiques transversales (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

Se caracterizan por ser organismos **fotosintéticos** que, a diferencia de las bacterias, utilizan **clorofila** para realizar la fotosíntesis y **liberan oxígeno** en este proceso. También aparecen otros pigmentos como son los carotenos, algunos tipos de xantofilas y ficobilinas. La energía se reserva formando moléculas de almidón.





Respecto a las **necesidades de oxígeno** para sobrevivir, podemos encontrar bacterias:

- **Aerobias:** necesitan vivir en presencia de oxígeno, para poder utilizarlo.
- **Anaerobias estrictas:** no pueden vivir en atmósferas con oxígeno.
- **Anaerobias facultativas:** pueden vivir en atmósferas sin oxígeno, aunque, si hay oxígeno, lo utilizan y su metabolismo produce un mayor rendimiento.

Este grupo de seres vivos son ubiquistas, es decir, pueden colonizar cualquier ecosistema de La Tierra, desde aguas a altas temperaturas hasta en interior de una planta o el aparato digestivo de un mamífero.

Las bacterias se reproducen de forma asexual mediante un proceso denominado bipartición. En algunos grupos se ha descrito un proceso de reproducción parasexual (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

Utilidad de las bacterias

Las bacterias ayudan a mantener el delicado balance biológico de todos los organismos que viven juntos y que se benefician mutuamente con esta relación. Cuando las bacterias (u otro organismo en un ecosistema) se desequilibran, ya sea porque son muy numerosas o muy escasas, el equilibrio del ecosistema completo desaparece y se producen condiciones insalubres hasta que vuelve a restablecerse. A una escala mayor puede haber un desequilibrio ambiental.

Cuando este desequilibrio se produce en nuestro cuerpo lo llamamos enfermedad. Mantener un equilibrio normal con las bacterias y otros organismos vivientes de un ecosistema contribuye a un buen ambiente y a una buena salud (Wamback, s.f).

Toma un envase de yogur de la heladera o del estante del supermercado y lee la

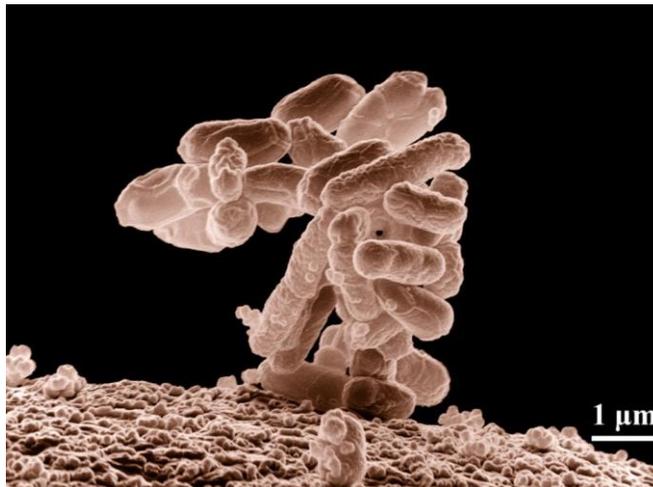


Imagen 1. *E. coli* vista en microscopio electrónico a 10000x. Fuente: [Wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)



Historia Natural de Costa Rica



etiqueta o mira un comercial por televisión en estos días y verás la palabra "probiótico". Esta palabra junto con los dos nombres científicos que la acompañan, como *Lactobacilo acidophilus* (*L. acidophilus*), *L. vulgaricus* y *L. casei defensis* así como Estreptococo termófilo (si, "Estrep", *E. termófilo*) indican las bacterias que mantienen la inmunidad, la salud del sistema digestivo y la regularidad intestinal (Wamback, s.f).

Aún la temida *Esqueria coli* (*E. coli*), que se encuentra en los intestinos de, prácticamente, todos los animales debe mantenerse en un equilibrio normal y saludable. Cada uno de nosotros tiene una cantidad normal de bacteria *E. coli* que compartimos con los miembros cercanos de nuestras familias. Esta es una bacteria importante en la síntesis de la vitamina K, que es necesaria para la coagulación de la sangre y para evitar que nos desangremos a muerte con heridas menores o lesiones.

Las bacterias fijadoras de nitrógeno (fijación) viven en simbiosis en las raíces de muchas leguminosas, los guisantes y las habas y las plantas relacionadas con ellas. Sin estas bacterias en los nódulos de las raíces de las leguminosas, las plantas no podrían absorber el gas nitrógeno (N_2) de la atmósfera y sintetizarlo en biomoléculas como aminoácidos y proteínas. Sin estas proteínas vegetales y sus aminoácidos constituyentes, los animales no podrían existir. El nitrógeno que las bacterias absorbieron se abre camino en la cadena alimentaria a través de los productores primarios (plantas) y los consumidores primarios (herbívoros como vacas) a los consumidores secundarios (carnívoros, como los animales depredadores y omnívoros, como los humanos). En los océanos a profundidades tan grandes que ni la luz del sol ni el oxígeno llegan, cerca de los respiraderos volcánicos, hay especies conocidas como bacterias púrpuras de azufre que sintetizan las biomoléculas básicas en presencia de azufre en lugar de oxígeno. Algunos científicos sugieren que estos ecosistemas más primitivos pueden existir en los océanos profundos en otros planetas e incluso pueden ser los responsables de la evolución de la vida en este planeta. Por último, no podríamos hablar del valor de las bacterias en los ecosistemas sin referirnos a las bacterias de la descomposición, las descomponedoras. Todo ser viviente emite productos de desecho y finalmente muere. Los cadáveres de los animales, heces y bosques caídos se apilaban varios metros de profundidad sobre la superficie de la Tierra si no fuera por las bacterias que ayudan a devolver y reciclar todos los nutrientes y biomoléculas de los seres vivos a las próximas generaciones que vienen a reemplazarlos. Ya sea que seamos religiosos y espirituales o no, esta es una manera de que podamos regresar "de las cenizas a las cenizas y del polvo al polvo", y como nuestras moléculas se reciclan en otros seres vivos y en el medio ambiente se puede decir que en cierto sentido estamos vivos para siempre gracias a las bacterias (Wamback, s.f).





1.5.2 Reino Protocista.

Los Protocistas son seres unicelulares o pluricelulares, pero todos ellos están formados por células eucariotas. Los protocistas pluricelulares tienen sus células asociadas sin formar tejidos; por ello, son células sin especializar y pueden realizar cualquier función. En este reino tan diverso se pueden diferenciar (Proyecto Biosfera MCED, s.f):

- **Protozoos**
- **Algas unicelulares**
- **Algas pluricelulares**

Dentro de este grupo se incluyen seres unicelulares heterótrofos, en su mayoría. Pueden tener vida libre o parásita. Son capaces de desplazarse utilizando **flagelos**, **cilios**, **pseudópodos** o provocando **contracciones** en su citoplasma. También existen algunos tipos que son **inmóviles** (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

Respecto a su reproducción, pueden dividirse de forma **asexual** o **sexual**. Si la reproducción es sexual, suelen formar gametos. Los ciliados se reproducen mediante **conjugación**, en la que se produce un intercambio de núcleos haploides entre dos organismos.

Los grupos más representativos son **Flagelados**, **Esporozoos**, **Rizópodos** y **Ciliados** (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

- **Flagelados:** Es el grupo más primitivo. **Poseen flagelos** que utilizan para desplazarse. Pueden ser de **vida libre**, como los coanoflagelados, o **parásitos**, como *Trypanosoma gambiense*, parásito que se transmite por la mosca Tse-tse, y que produce la enfermedad del sueño.
- **Esporozoos:** Protozoos **parásitos**, capaces de producir **esporas**. Un ejemplo representativo es *Plasmodium falciparum*, parásito que causa el paludismo, enfermedad también llamada malaria.
- **Rizópodos:** Protozoos de **vida libre**, como *Amoeba proteus*, o **parásita**, como *Entamoeba histolytica*, que origina la disentería amebiana. Tienen la capacidad de emitir **pseudópodos**. Algunos rizópodos tienen un caparazón envolvente, como los Foraminíferos.
- **Ciliados:** Protozoos de **vida libre**, que utilizan cilios para desplazarse, como en *Paramecium*, o para crear corrientes de agua que atraigan el alimento, como *Vorticella*.





Las algas eucariotas

Las algas eucariotas se incluyen dentro del Reino Protocistas. Son seres autótrofos fotosintéticos, puesto que son capaces de formar materia orgánica utilizando la energía lumínica y la materia inorgánica.

Pueden ser unicelulares o pluricelulares. La mayoría presentan una pared celular formada por moléculas de celulosa. En las algas pluricelulares, las células no se organizan formando tejidos. La estructura formada se denomina talo.

Para realizar la fotosíntesis utilizan distintos pigmentos, dando al organismo un color específico que se usa como criterio de clasificación. Se pueden reproducir de forma asexual, por bipartición, en unicelulares, y por fragmentación, en pluricelulares. También se reproducen de forma sexual formando gametos. En cuanto al ciclo biológico que presentan puede ser



Imagen 2. Alga eucariota. Fuente: Proyecto Biosfera
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/>

haplonte, diplonte o diplohaplonte.



Historia Natural de Costa Rica



Las algas viven en hábitats acuáticos, dulces o marinos, o con alto contenido de humedad, como en los bosques umbríos. Tienen aplicaciones variadas, desde la farmacológica, hasta la alimentaria.





Tabla 7

Los grupos más representativos del reino protista (Proyecto Biosfera MCED, s.f):

Con formato: Color de fuente: Rojo

Con formato: Color de fuente: Rojo

Con formato: Color de fuente: Rojo

División	Euglenofitas	Dinoflageladas	Crisofitas (Diatomeas)	Clorofitas	Feofitas	Rodofitas
Imagen						
Estructura	Unicelular	Unicelular	Unicelular	Unicelular / Pluricelular	Pluricelular	Unicelular / Pluricelular
Coloración	Verde	Pardo amarillento o rojizo	Pardo	Verde	Pardo	Rojo o violeta
Pigmentos	Clorofila, carotenos y xantofilas	Clorofila, carotenos y xantofilas	Clorofila, carotenos y xantofilas	Clorofila y carotenos	Clorofila, carotenos, fucoxantina	Clorofila, carotenos, ficoeritrina, ficobilina, ficocianina
Pared celular	No presenta	Celulosa	Celulosa y sílice	Celulosa	Celulosa	Celulosa
Movimiento	Presenta movimiento con dos flagelos de distinto tamaño	Móviles, gracias a dos flagelos	Inmóviles, con caparazón duro de dos valvas	Móviles las unicelulares. Las pluricelulares sólo móviles los gametos	Móviles sólo los gametos	Sin movimiento





Utilidad de los protistas

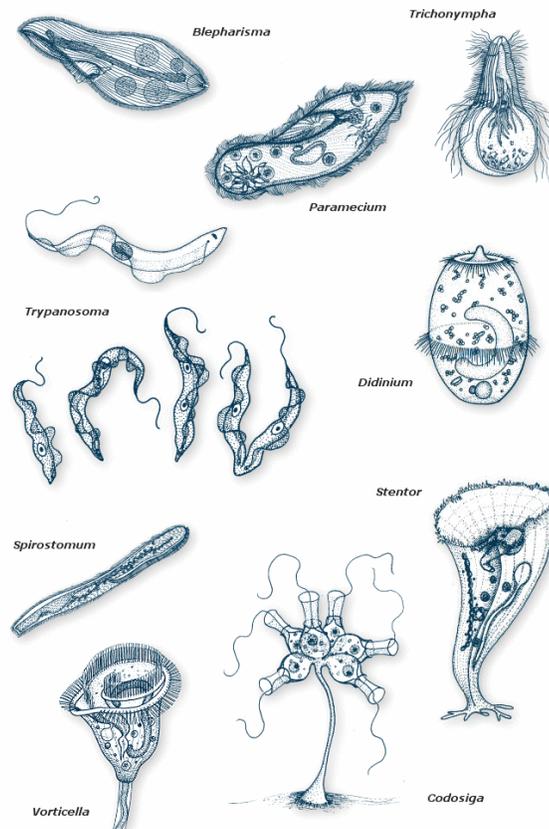


Imagen 3. Tipos de protistas. Fuente: http://www.cientific.com/imagenes/protistas_des1.gif

En los ecosistemas acuáticos representan un paso intermedio en el flujo de carbono en la cadena alimentaria, desde la base (bacterias y algas) hasta copépodos, fuente de alimentación de las larvas de peces.

Sumándose a esto se ha observado en diversos estudios, que estos organismos favorece a la depuración de efluentes, además, de la reducción de bacterias patógenas, que son la sas causantes de enfermedades para el hombre y otros organismos.

En los suelos, los ciliados actúan en la descomposición de los organismos, disgregando la materia orgánica en sustancias que pueden ser utilizadas por otros seres vivos.



Historia Natural de Costa Rica



La presencia de protozoos ciliados en los fangos activos es de gran importancia en el proceso, ya que contribuyen directamente a la clarificación del efluente por medio ~~a través~~ de dos actividades: la floculación y la depredación, siendo ésta última la más importante (IMA, s.f).

Existen diversos estudios que han demostrado experimentalmente que la presencia de protozoos ciliados en estaciones depuradoras mejora la calidad del efluente. Los ciliados se alimentan también de bacterias patógenas, por lo que contribuyen a la reducción de sus niveles (IMA, s.f).





1.5.3 Reino Fungi.

En este reino encontramos organismos **unicelulares** o **pluricelulares**, **heterótrofos**. Emplean materia orgánica ajena para formar su propia materia orgánica. Los seres pluricelulares de este grupo organizan sus células en filamentos largos llamados **hifas**. Las células de las hifas pueden estar separadas por tabiques o carecer de ellos. El conjunto de hifas constituye el cuerpo del hongo, al que se denomina **micelio** (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

La reproducción de estos individuos puede ser **asexual**, mediante mecanismos de **gemación** o **esporulación**, y también **sexual**. Las hifas donde se produce este tipo de reproducción se denominan **conidios**. Para realizar la reproducción sexual se necesita la formación de células haploides por **meiosis** (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

Las células haploides, o meiosporas, o simplemente **esporas**, pueden encontrarse en el interior de una cápsula que recibe el nombre de **asca**, o bien, en el interior de una célula muy desarrollada denominada **basidio**.

Cabe destacar el papel de los hongos en la industria farmacéutica, en la obtención de antibióticos, y en la industria alimenticia, debido a los procesos de transformación de alimentos por fermentación, como el pan, el queso o la cerveza.

Los hongos pueden tener distintos estilos de vida (Proyecto Biosfera MCED, s.f):

- **Saprófitos:** son hongos que viven sobre materia orgánica en descomposición. Su importancia es clave para el funcionamiento de los ecosistemas, ya que reciclan la materia orgánica transformándola en inorgánica. De esta manera puede ser reutilizada por las plantas
- **Parásitos:** son hongos que viven a expensas de otros individuos, tanto animales como plantas. Un ejemplo de éstos es Ganoderma, que ataca a árboles, o Candida, que ataca a animales
- **Simbióticos:** son hongos que viven asociados a otros organismos. Pueden asociarse a las raíces de árboles, cediéndoles sales y agua, a cambio de tomar materia orgánica. Esta asociación recibe el nombre nombre de **micorriza**. Otro ejemplo lo encontramos en la asociación con algas, originando **líquenes**. En este caso, el hongo aporta agua o humedad captada del aire y obtiene materia orgánica.



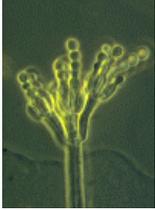


Grupos más representativos del Reino Hongos

Los hongos tienen un origen **polifilético**, es decir, que los individuos agrupados bajo este nombre tienen ramas evolutivas bien distintas. Esto provoca que se den continuos cambios en las diversas clasificaciones que van apareciendo (Proyecto Biosfera MCED, s.f).

Tabla 8

Los grupos más relevantes del reino Fungi (Proyecto Biosfera MCED, s.f)

	Deuteromicetes	Zigomicetes	Ascomicetes	Basidiomicetes
Ejemplares			 Hoja de parra infectada. La enfermedad se llama mildiú y la produce un ascomicete	 Boletus edulis
Tipo de hifas	Generalmente, hifas septadas	Muy ramificadas, sin septos, plurinucleadas	Muy ramificadas, hifas septadas	Muy ramificadas, hifas septadas, dinucleadas
Reproducción sexual	No se conoce la reproducción sexual	Sexual, por unión de gametangios. No forma gametos.	Sexual, por gametos o unión de gametangios. Las células haploides se encuentran en el interior del asca.	En la sexual, las células haploides se forman en los basidios.
Tipo de vida	Diverso	Diverso	Generalmente, parásita, aunque también se encuentran saprófitos	Generalmente, saprófita

Importancia de los hongos

Los hongos juegan un papel fundamental en la naturaleza. Se estima que el 80% de las plantas vasculares están asociadas a hongos, sin los cuales no resistirían ciertas inclemencias del tiempo, como la sequía o la falta de nutrientes en el suelo, o serían más



Historia Natural de Costa Rica



sensibles al ataque de bacterias o insectos. Un trabajo sobre Sierra Nevada confirma que casi todos géneros vegetales (excepto las crucíferas y leguminosas) están asociados a hongos del género *Glomus*, *Acaulospora*, *Scutellospora*, etc. que les ayudan a soportar las enormes diferencias térmicas y la sequía (Ecologistas en Acción, 2010).

Juegan un papel descomponedor, ya que transforman la materia orgánica en sustancias más simples y asimilables por otros seres vivos. Pero también pueden desarrollarse formando asociaciones de beneficio mutuo con raíces de plantas (micorrizas) y con algas dando origen a los líquenes --que son organismos totalmente diferentes a las plantas y a los mismos hongos--, mientras que algunos crecen sobre otros seres vivos produciéndoles enfermedad o incluso la muerte (INBio, s.f).

Los hongos han jugado y juegan un papel muy importante en la medicina, la industria y la alimentación. La era de los antibióticos se inicia con el descubrimiento de la penicilina, obtenida a partir del hongo *Penicillium notatum*; asimismo algunos hongos son importantes en la industria de quesos, cerveza, vinos y otros; además de la excelente fuente de vitaminas, proteínas, fibra y minerales que constituyen los hongos comestibles (INBio, s.f).

Según datos del Instituto Nacional de Biodiversidad, aunque no se conoce con exactitud el número de especies, hasta ahora se han descrito aproximadamente 80.000 en todo el mundo. En Costa Rica se conocen alrededor de unas 2.000 especies, pero se calcula que en su territorio podrían habitar entre 40.000 y 70.000.



Imagen 4. Cuerpo fructífero de *Pleurotus dryinus*. Fotografía: César Chaves





Hay hongos asociados a insectos que ayudan a que éstos consigan un alimento de mayor calidad. Así pasa con *Termitomyces*, que ayuda a las termitas subsaharianas a alimentarse con los azúcares que metaboliza cuando devora los restos vegetales que le facilitan los insectos. Pero también hay hongos que parasitan a los insectos, y nos ayudan a reducir ciertas plagas. Uno de los grupos de hongos especializados en vivir de forma parásita de los insectos son los pertenecientes al género *Cordiceps* (Ecologistas en Acción, 2010).

Otros hongos ejercen un papel parasitario de las plantas y son causantes de gran cantidad de enfermedades en ejemplares débiles. Pero también hay géneros especializados en parasitar a otros hongos, como es el caso de *Trichoderma* que está siendo muy útil en la lucha biológica para combatir a otros hongos como *Verticillium*, *Septoria*, etc.

Durante el compostaje que transforma la materia orgánica en humus asimilable por las plantas intervienen hongos de mucha valía ecológica como el género *Humicola*, fácil de distinguir por su forma en cuentas de rosario grises que se aprecian a simple vista. Estos hongos son los encargados de separar las largas cadenas de celulosa y atacar a la lignina para que otros hongos y bacterias termófilas pasen a la acción y terminen de descomponer la materia orgánica, humificando de esta manera los compuestos orgánicos (Ecologistas en Acción, 2010).

