

Planeta Móvil

BIOLOGÍA

eduCaixa



Obra Social "la Caixa"



LA VIDA

¿QUÉ ES LA VIDA?

Una pregunta sencilla pero de difícil respuesta. Científicos, filósofos, y teólogos han tratado de responder a esta pregunta desde la antigüedad. El concepto ha ido evolucionando según ha ido avanzando el conocimiento científico.

Quizás actualmente la definición más aceptada por la comunidad científica sea la que se basa en el segundo principio de la termodinámica, según el cual la entropía, o desorden de un sistema aislado, siempre aumenta.

Según este principio, los sistemas vivos son una organización especial y localizada de la materia, donde se produce un continuo incremento de orden sin intervención externa.

Existen definiciones centradas en aspectos funcionales: un organismo vivo está compuesto por materia orgánica y es capaz de llevar a cabo funciones como comer, metabolizar, excretar, respirar, crecer, reproducirse

y responder a estímulos externos. Otras se refieren a aspectos más fisiológicos: todo organismo vivo contiene información hereditaria reproducible y codificada en los ácidos nucleicos, que son los que controlan el metabolismo celular a través de enzimas que catalizan o inhiben las diferentes reacciones biológicas.

Pero lo que sí se puede afirmar es que los seres vivos comparten una serie de características: requieren energía (se nutren), crecen y se desarrollan, responden a su medio ambiente y se reproducen por sí mismos.

La clasificación de la vida tampoco es un trabajo fácil, de hecho, cambia continuamente, según se va avanzando en el conocimiento, sobre todo genético, de las diferentes especies.

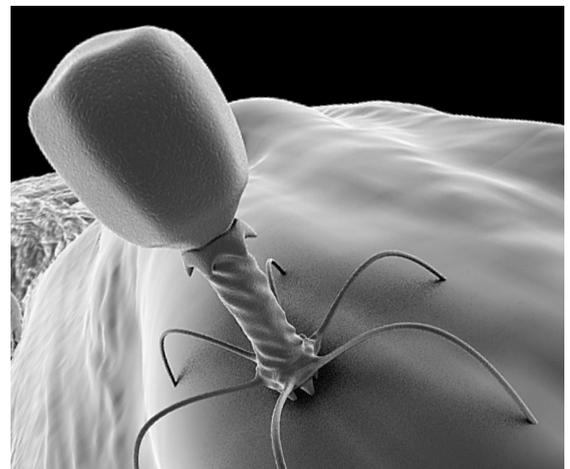
La clasificación más utilizada es la de los 5 reinos, Bacteria, Protista, Fungi, Plantae y Animalia, pero actualmente se prefiere la de los tres imperios o

BIOLOGÍA

ACTIVIDAD

¿Qué es la vida?

Se plantea esta pregunta a los alumnos para generar un debate, en el que van apuntándose todas las afirmaciones y características recogidas. Posteriormente, se realiza una búsqueda en internet sobre todas las afirmaciones y se van aceptando o rechazando, para intentar dar una definición común y consensuada. Finalmente, se compara su definición con otras realizadas por científicos y pensadores, como las descritas anteriormente.



dominios (Archaea, Bacteria y Eukarya). Esta clasificación divide las bacterias en dos grupos (Arqueobacterias y Eubacterias) tan diferentes entre sí, como con los eucariotas.

Dominio Archaea: son procariotas, tienen membranas compuestas de cadenas de carbono ramificadas unidas al glicerol por uniones de éter y una pared celular que no contiene peptidoglicano. Viven a menudo en ambientes extremos e incluyen a los metanógenos, halófilos extremos y termoacidófilos.

Dominio Bacteria: son procariotas, tienen membranas compuestas de cadenas de carbono rectas unidas al glicerol por uniones éster. Disponen de una pared celular que contiene peptidoglicano. Incluyen a micoplasmas, cianobacterias, bacterias Gram-positivas y Gram-negativas.

Dominio Eukarya: son eucariotas, tienen membranas compuestas de cadenas de carbono rectas unidas al glicerol por uniones éster. Si tienen pared celular, no contienen ningún peptidoglicano. Incluyen a protistas, hongos, plantas, y animales.

EL REINO MÁS ANTIGUO

El reino Bacteria es el más antiguo y diverso y las bacterias son, además, el origen del resto de grupos de seres vivos. Son unicelulares y procariotas. Generalmente tienen pared celular y pueden presentar estructuras para desplazarse.

Son los organismos más abundantes y ubicuos de la Tierra y son capaces de desarrollarse en las condiciones más extremas.

Las bacterias son imprescindibles para el reciclaje de la materia, intervienen en muchos procesos biogeoquímicos. Para la mayoría de las especies son necesarias. Por ejemplo, para el ser humano son fundamentales para la digestión de los alimentos; pero algunas especies son patógenas y causan enfermedades como tuberculosis, lepra, cólera, sífilis, difteria, etc.

Las bacterias engloban a todos los organismos procariotas, pero existen dos grandes grupos muy diferencia-

dos: el de las eubacterias y el de las arqueobacterias. Las bacterias son muy pequeñas, generalmente mucho más que las células eucariotas, midiendo entre 0,5 y 5 μm . Presentan formas muy variadas, siendo el primer paso para su identificación. Las formas más comunes son cocos (esféricas), bacilos (alargados), espiroquetas (espirales), vibrios (comas), bastones, hélices, filamentos, etc., y pueden vivir aisladas o agrupadas (estafilococos, estreptococos, sarcinas, tétradas, estreptobacilos...).

Las bacterias presentan gran variedad de tipos metabólicos: pueden ser autótrofas o heterótrofas, aerobias o anaerobias, fotótrofas o quimiotrofas, litótrofas u organótrofas.

Tienen reproducción asexual normalmente por fisión binaria, pero también por gemación, formación de cuerpos fructíferos e hifas. Pueden tener, además, reproducción sexual por conjugación.



ACTIVIDAD

Observar e identificar bacterias

Las bacterias, debido a su pequeño tamaño, solo pueden ser observadas mediante aparatos ópticos de gran aumento, por lo que para poder realizar esta actividad es necesario disponer de un microscopio. Lo ideal es un objetivo de X100; los oculares suelen ser de X10, lo que nos dará 1.000 aumentos. También se necesita otro material para realizar las preparaciones, como cubreobjetos y portaobjetos de cristal.

¿Dónde conseguir bacterias para su observación? Las bacterias están en todas partes, algunas sugerencias son:

Yogur: *se toma una pequeña cantidad, como la cabeza de un alfiler, se coloca sobre un portaobjetos de cristal, se añade una pequeña gota de agua, se mezcla y, por último, se coloca encima el cubreobjetos. Con un objetivo de X40 puede empezar a verse algo, pero para observarlo mejor, se utiliza el objetivo de 100X; será necesario, además, una gota de aceite de inmersión. Encontraremos miles de bacterias responsables de la fermentación de la leche; las especies más comunes son: el Streptococcus thermophilus, con forma de collar de perlas, y el Lactobacillus bulgaricus, de forma alargada.*

Sarro: *con la ayuda de un mondadientes, se toma una pequeña cantidad de sarro de entre las muelas, se coloca sobre un portaobjetos de cristal, se añade una*

pequeña gota de agua, se mezcla y, por último, se coloca encima el cubreobjetos. Encontraremos miles de bacterias de diferentes formas: cocos, bacilos, vibrios, estreptococos, diplococos, etc. Probablemente, aparezcan también células epiteliales de la boca, que nos servirán para comparar la diferencia de tamaño, la presencia de núcleo, etc. Esta actividad puede servirnos para tratar transversalmente la higiene personal, ya que estas bacterias son las responsables de las caries dentales.

Probióticos: *en las farmacias venden medicamentos probióticos en cápsulas que contienen unos 8.000.000.000 de bacterias de diferentes especies. Se coloca una gota de agua en el portaobjetos, se añade un poco del contenido de la cápsula y se tapa con el cubreobjetos.*

Suelo: *se coge una cucharada de suelo oscuro o mantillo, se mezcla con un poco de agua, tomamos una gota y se coloca en el portaobjetos. Podremos observar multitud de bacterias y seres vivos de otros reinos, como los protistas y hongos.*

Alimentos en descomposición: *hongos y bacterias.*

Granos de la cara: *encontraremos estafilococos y estreptococos.*

Suciedad en las uñas...

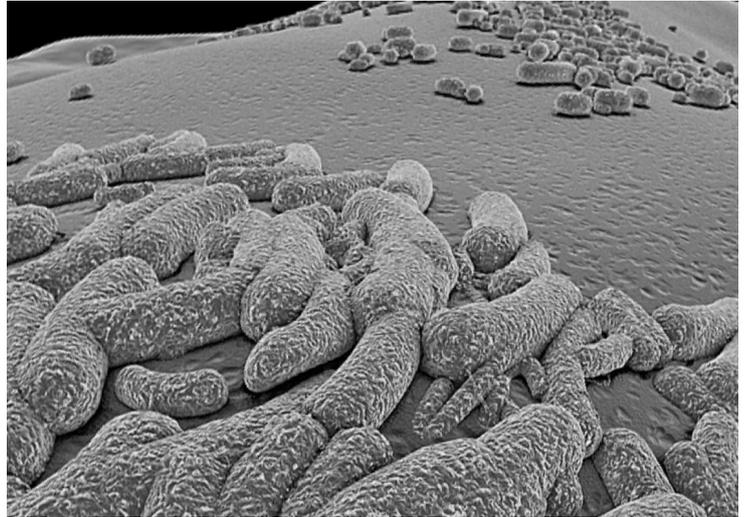
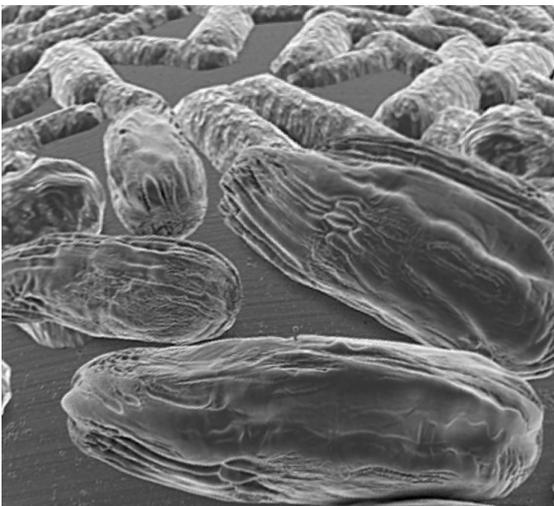
2 BACTERIAS

ACTIVIDAD

Cultivo de bacterias

Disolver un sobre de gelatina neutra y un cubito de caldo en ½ litro de agua, hervir durante 10 minutos y repartirlo en placas petri estériles. Si no se dispone de ellas, se pueden utilizar tarros de cristal pequeños hervidos en agua, aunque se debe tener cuidado para evitar quemaduras. Se dejan enfriar los recipientes tapados sin mover a temperatura ambiente hasta que solidifiquen.

Este es un medio de cultivo generalista que nos permitirá observar el crecimiento bacteriano. Por ejemplo, podemos tocar el medio de cultivo con las manos sucias, disolver un poco de suelo en agua y añadir unas gotas, estornudar sobre el medio de cultivo, etc. Después, lo dejaremos tapado y en reposo durante 24-48 horas a una temperatura cálida, entre 20-35 °C.



ACTIVIDAD

Elaboración de vinagre

El vinagre es producido por bacterias, como el Acetobacter aceti, que fermenta el etanol produciendo ácido acético. Se puede obtener vinagre a partir de vino: se echa uno o dos litros de vino en un recipiente ancho y se tapa con un paño; se deja fermentar durante un mes, removiendo cada pocos días para que se oxigene bien, y en la superficie aparecerá una “madre” donde encontraremos las bacterias para ver al microscopio. Si conseguimos esa madre de alguien que elabore vinagre, el proceso será más rápido y fiable.

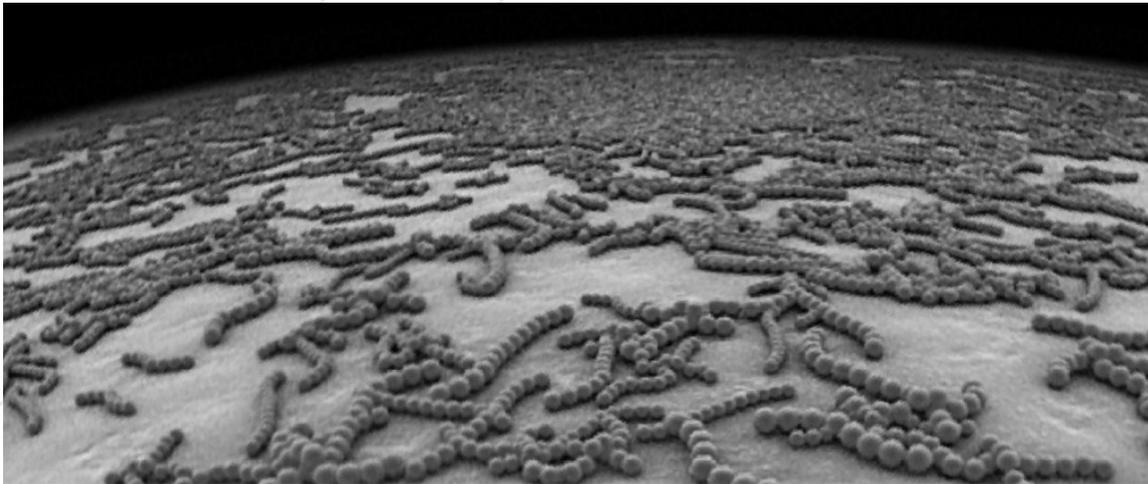


ACTIVIDAD

Elaboración de yogur

Se calienta un litro de leche entera hasta los 45 °C, se añaden dos cucharadas de yogur natural, se mezcla bien y se distribuye en tarros de cristal. Es importante mantener la temperatura: se puede utilizar una yogurtera o bien se introducen en una caja de porexpan, una bolsa térmica o una caja de cartón rellena con periódicos y cubierta con una manta. Lo dejamos fermentar durante unas 7-8 horas y ya estará preparado.

Las bacterias presentes en el yogur transforman la lactosa –un azúcar presente en la leche– en ácido láctico, esta acidificación desnaturaliza las proteínas presentes en la leche, lo que hace que “cuaje”. Se puede observar al microscopio para ver quién ha hecho realmente el yogur.



EL REINO DESCONOCIDO

El reino Protista, también denominado *Protoctista*, agrupa a todos los grupos de eucariontes que no están en los otros tres grandes reinos (Fungi, Plantae y Animalia). Son quizás el grupo menos conocido, ya que engloba a muchos seres vivos microscópicos muy diferentes. Incluye algas, protozoos y mohos mucosos (aunque estos nombres genéricos no tienen validez científica, se siguen utilizando).

Son organismos eucariontes (con núcleo definido), aerobios y suelen vivir en el agua o ambientes húmedos. Hay especies autótrofas (fotosintéticas) y heterótrofas (fagótrofas u osmótrofas), incluso hay especies que pueden tener ambos modos de nutrición.

Muchas de sus especies son unicelulares y microscópicas, pero también incluye grupos pluricelulares: algunas

algas macroscópicas, como las laminarias o los sargazos, pueden llegar a medir varias decenas de metros de longitud.

Es el grupo eucariótico más antiguo, se originó hace unos 2.100 millones de años, seguramente por endosimbiosis bacterianas, y son el origen del resto de grupos de eucariontes: por ejemplo, los animales y los hongos derivan de los coanoflagelados, y las plantas, de un grupo de algas verdes.

Es un grupo polifilético, es decir, incluye taxones con orígenes diferentes y su clasificación es bastante compleja, estando en revisión permanente y sufriendo continuos cambios. Algunas especies parecen plantas, otras, animales y otras, hongos, pero no están incluidas en ninguno de estos grupos.

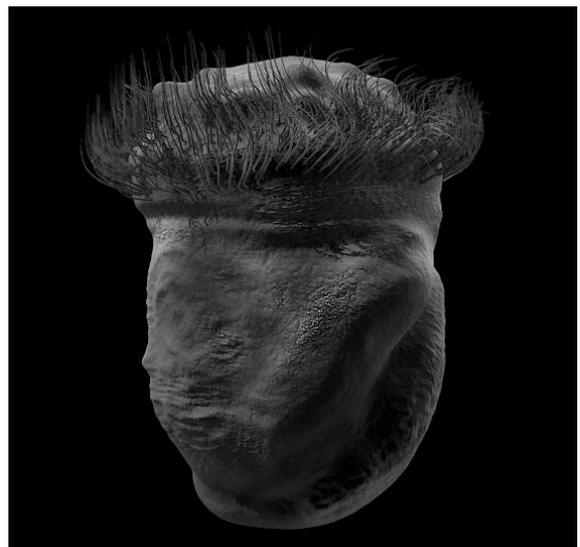
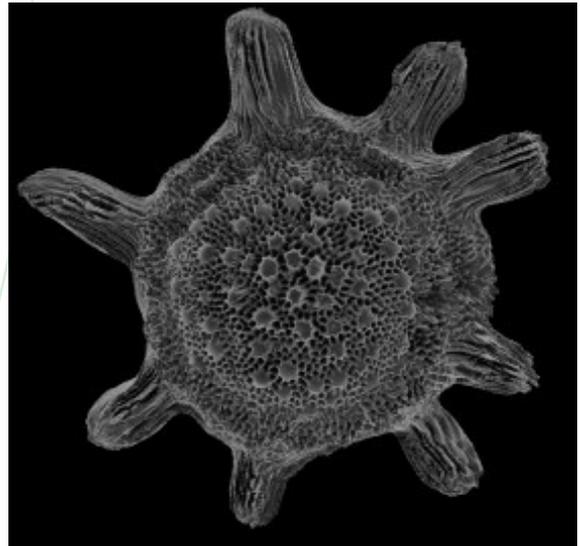
ACTIVIDAD

Clasificación de protistas

Buscar información por grupos en internet sobre los diversos filos incluidos en este reino, realizar una exposición con las principales características (locomoción, nutrición, morfología, fisiología, reproducción, hábitat, etc.) y, posteriormente, realizar un debate con el resto de los grupos sobre las similitudes y diferencias encontradas. El objetivo fundamental es conocer este gran grupo y reflexionar sobre su diversidad y dificultad de clasificación.

Algunos grupos principales:

Chlorophyta (*algas verdes*)
Xanthophyceae (*algas verde-amarillas*)
Crysophyceae (*algas pardo-doradas*)
Phaeophyta (*algas pardas*)
Rhodophyta (*algas rojas*)
Bacillariophyceae (*diatomeas*)
Euglenozoa (*euglenas*)
Cryptophyta (*criptomonas*)
Ciliophora (*ciliados*)
Dinoflagellata (*dinoflagelados*)
Apicomplexa (*esporozoos*)
Rhizopoda (*rizópodos*)
Amoebozoa (*amebas*)
Myxomycota (*mohos mucosos*)
Oomycota (*oomycetes*)
Choanozoa (*coanozoos*)



3

PROTISTAS

ACTIVIDAD

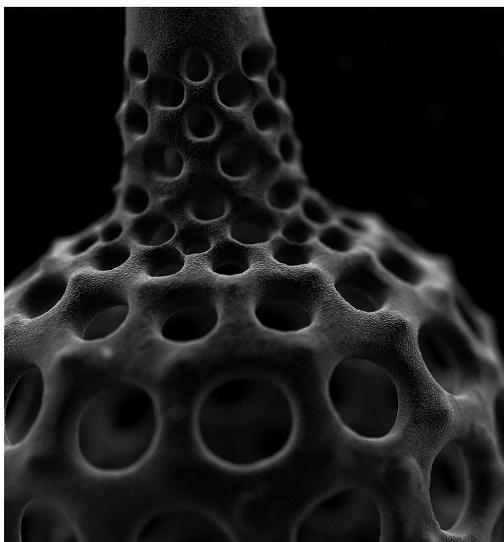
La vida, en una gota

Muchos protistas, debido a su pequeño tamaño, solo pueden ser observados mediante aparatos ópticos de gran aumento, por lo que para poder realizar esta actividad es necesario disponer de un microscopio; con un objetivo de X40 es suficiente para la mayoría de las especies.

Los oculares suelen ser de X10, lo que nos proporcionará 400 aumentos. Además, es necesario otro material para realizar las preparaciones, como cubreobjetos y portaobjetos de cristal. Probablemente, aparezcan, además de protistas, infinidad de bacterias (mucho más pequeñas) y animales microscópicos (rotíferos, pulgas de agua, nemátodos, etc.).

¿Dónde encontrar protistas?

En el agua de los charcos: es el hábitat de infinidad de especies. Simplemente colocando una gota de ese agua



sobre un portaobjetos y tapándolo con un cubreobjetos ya podemos observarles. Es aconsejable recoger diferentes muestras en distintos charcos, preferiblemente en el campo, ya que las especies presentes serán distintas. Además, se puede realizar una comparación entre ellas, ya que hay muchas especies indicadoras de la calidad del agua, que se desarrollan dependiendo de la cantidad de materia orgánica. Mediante la búsqueda en internet o en atlas de microorganismos se puede intentar identificar especies o al menos los grupos a los que pertenecen.

En el suelo: muchos protistas viven en suelos húmedos. Se toma una pequeña cantidad de suelo, se mezcla con un poco de agua y se pone una gota bajo el microscopio.

En las macetas: el agua que queda en el plato de las macetas suele ser otro hábitat donde buscar protistas...

ACTIVIDAD

Algas en la industria

Realizar una búsqueda por grupos en internet sobre especies utilizadas con fines industriales, por ejemplo, para la elaboración de biodiesel, gelatinas, alimento animal, etc. Y, después de su presentación, realizar un debate sobre los beneficios o inconvenientes de la utilización de estos recursos.

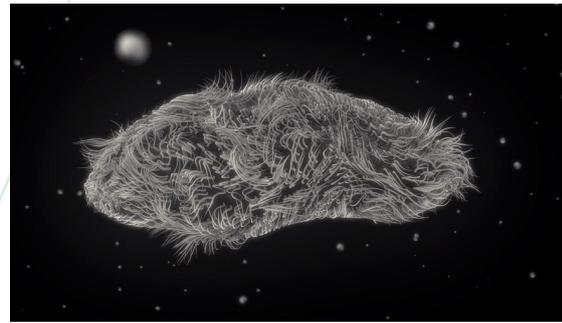
ACTIVIDAD

Observación de algas macroscópicas

Si se tiene la oportunidad de ir al mar a recoger muestras de algas macroscópicas, puede hacerse una recolección de ejemplares de diferentes especies, bien de restos depositados en la orilla, bien de la zona intermareal cuando la marea está baja o bien sumergiéndose con gafas y aletas, extremando las precauciones. Si no es posible recolectarlas, pueden adquirirse deshidratadas en tiendas y, previamente a la preparación, hidratarlas. Una vez recolectado el material se pueden efectuar preparaciones realizando cortes muy finos de las diferentes estructuras del alga para observar la morfología de las células y comparar-

las con preparaciones de plantas para comprobar como las algas carecen de tejidos diferenciados.

Para conservar los ejemplares recolectados, se pueden introducir en botes con alcohol.



ACTIVIDAD

Algas en la dieta

Muchas algas son comestibles y en determinadas zonas del planeta su consumo es habitual y ancestral. Hoy en día, podemos conseguir diferentes tipos de algas comestibles, generalmente deshidratadas, o productos derivados de ellas como gelatinas y alginatos. A través de internet, en supermercados orientales o en herbolarios podemos conseguir fácilmente una veintena de especies.

Se puede realizar una búsqueda bibliográfica del valor nutricional de estas especies y su aprovechamiento como recurso alimentario. Posteriormente, se pueden comprar algunas especies y efectuar una degustación de las mismas,

buscando recetas en internet o bien añadiéndolas a ensaladas. Podemos aprovechar esta experiencia para hablar de una dieta saludable y reforzar el conocimiento de este importante grupo de seres vivos.

Algunas especies atlánticas comestibles y comercializadas:

*Gelidium sesquipedale (Agar-agar)
Undaria pinnatifida (Alga wakame)
Palmaria palmata (Alga dulce)
Laminaria (Alga kombu)
Chondrus crispus (Alga musgo)
Porphyra umbilicalis (Alga nori)
Himanthalia elongata (Espaguete de mar)*

UN REINO IMPORTANTE

El reino Fungi, comúnmente llamados *hongos*, son un grupo de seres vivos en el que se incluyen los mohos, las levaduras y las setas. Son eucariotas, heterótrofos, realizan una digestión externa del alimento y sus células tienen paredes celulares de quitina.

Existen dos tipos de hongos según su estructura celular: las levaduras, unicelulares y con forma redondeada, y el resto, pluricelulares con formas filamentosas, sus células forman largas cadenas denominadas *hifas* y el conjunto de hifas recibe el nombre de *micelio*.

Pueden ser saprófitos (se alimentan de materia orgánica muerta), parásitos (se "alimentan" de seres vivos) o simbiotes (viven asociados con plantas o algas). Los hongos simbiotes pueden formar micorrizas, una asociación con las raíces de los árboles y arbustos en la cual ambos organismos salen beneficiados, ya que el árbol puede absorber más agua y nutrientes y el hongo recibe nutrientes elaborados por la planta. La mayoría de los árboles y arbustos que

observamos en la naturaleza tienen micorrizas. Hay otros hongos que se asocian con algas para formar los líquenes.

Los hongos se reproducen fundamentalmente por esporas, ya sean sexuales o asexuales, producidas en los esporangios. Las setas (donde están los esporangios) son los cuerpos fructíferos de algunos hongos, es decir, una seta es solo una parte del hongo.

Los hongos tienen una gran importancia para el ser humano, ya que muchas especies son comestibles, como los champiñones, boletos, níscalos, setas de cardo, etc. Otras son parásitas de cultivos agrícolas, como las royas. Otras causan enfermedades en los humanos, como el pie de atleta, la candidiasis, etc. Otras se utilizan en la industria farmacéutica para la elaboración de penicilinas. Otras como las levaduras se utilizan para la fermentación del pan, el vino, la cerveza... Otras son venenosas, como algunas amanitas y cortinarios. Otras son alucinógenas...

ACTIVIDAD

Observación de hongos

Para observar las células y esporas de los hongos es necesario disponer de un microscopio; con un objetivo de X40 es suficiente. Los oculares suelen ser de X10, lo que nos proporcionará 400 aumentos, además, es necesario material para realizar las preparaciones, como cubreobjetos y portaobjetos de cristal y un bisturí. ¿Qué hongos se pueden observar?

Mohos: si dejamos algún alimento que no esté seco en un recipiente cerrado para que conserve la humedad a temperatura ambiente (lo ideal son unos 25-30 °C), en pocos días aparecerán mohos descomponiendo el alimento. Se recoge una pequeña cantidad, se coloca en un portaobjetos, se añade una gota de agua, se tapa con el cubreobjetos y se observa al microscopio. Se observarán las hifas, formadas por células alargadas con núcleos dentro. También se observarán los esporangios, con las esporas redondeadas y oscuras en su interior. Los mohos podemos observarlos también haciendo una preparación de queso azul.

Levaduras: se pueden conseguir congeladas en supermercados o frescas en panaderías. Para realizar la preparación se toma una pequeña cantidad, se coloca en un portaobjetos, se añade una gota de agua, se tapa con el cubreobjetos y se observa al microscopio. Veremos las células de las levaduras, unicelulares y redondeadas, y se podrán observar algunas reproduciéndose por gemación.

Setas: para observar setas se pueden comprar champiñones, setas de cardo, níscalos, boletos, etc., o bien recolectar algunas especies en el campo. Para verlo bien al microscopio es necesario realizar una preparación: se toma una lámina y se practica un corte transversal muy fino, se coloca en un portaobjetos, se añade una gota de agua, se tapa con el cubreobjetos y se aplasta bien. Observaremos las células alargadas y los basidios –donde se producen las esporas–, así como numerosas esporas sueltas.

Esta observación es necesaria en muchos casos para poder identificar algunas especies. Es interesante realizar dibujos de las esporas para compararlas con otras especies y ver la variedad de formas, colores, tamaños, ornamentaciones, etc.



4

HONGOS

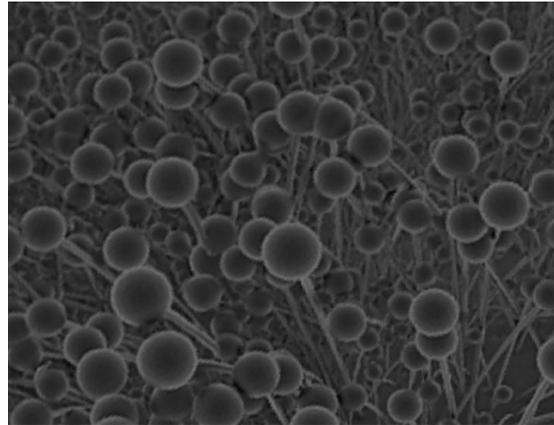
ACTIVIDAD

Cultivo de levaduras

Las levaduras son las responsables de la fermentación de algunos alimentos. La fermentación es un proceso catabólico (transformación de biomoléculas complejas en moléculas más sencillas con obtención de energía) y anaeróbico.

Una botella de 500 ml se llena de agua tibia (30 °C aproximadamente), se añaden unos 20 gramos de glucosa (unos dos sobrecillos de azúcar) y unos 15 gramos (una cucharada) de levadura de panadería (se puede conseguir congelada en supermercados o fresca en panaderías) y se tapa la botella con un globo. Al cabo de un rato comprobaremos como el globo empieza a hincharse. Esto se produce porque las levaduras, al fermentar la glucosa, producen CO₂. Se

puede realizar el mismo proceso pero sin añadir azúcar y comprobaremos como el globo no se hincha porque no hay fermentación. También puede hacerse con agua fría y azúcar y comparar los resultados.



ACTIVIDAD

Esporograma

Las setas son la parte reproductora del hongo, donde se producen las esporas. Para poder observar la esporada, se corta el pie de la seta y se coloca el sombrero sobre una cartulina durante varios días sin tocarlo. Cuando se retire el sombrero veremos una masa de esporas sobre la cartulina, que nos dará información sobre el color de las esporas, la distribución de las láminas o los poros, etc. Si las

esporas son oscuras, como en el caso de los champiñones, habrá que utilizar una cartulina blanca; si son claras, como las setas de cardo o las amanitas, habrá que utilizar una cartulina negra.

Esta experiencia puede realizarse con setas compradas o con ejemplares recogidos en el campo.



ACTIVIDAD

Elaboración de pan

*El pan es resultado de una fermentación llevada a cabo por levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae*, al igual que la cerveza y el vino.*

Para la elaboración del pan es necesario: 750 gramos de harina, 500 ml de agua tibia, 30 gramos de levadura de panadería y media cucharada de sal.

Se disuelve la levadura en el agua templada, después se mezcla en un bol grande la harina con la sal y se va incorporando el agua removiéndola hasta conseguir una pasta firme y pegajosa. Se coloca la masa sobre una tabla, previamente enharinada, y se amasa hasta que quede elástica. Hay que dejarla reposar

tapada con un paño hasta que la levadura haga su efecto y la masa aumente de volumen (aproximadamente, 1 hora). Se coloca de nuevo en la tabla y se vuelve a amasar hasta darle la forma deseada. Finalmente, se deja reposar durante 30 minutos más y se introduce en el horno (caliente) a una temperatura de 220 °C durante 30 minutos.

Si no se dispone de horno, se puede hacer todo el proceso, excepto el horneado, para explicar la fermentación. La masa crece porque en el proceso de fermentación se produce CO_2 , que queda atrapado en la masa y hace que aumente su volumen. El resultado son los agujeros presentes en el pan, que le dan esa textura esponjosa.

ACTIVIDAD

Identificación de hongos

En alguna excursión al campo se pueden recolectar algunas setas (la mejor época es el otoño, después de las primeras lluvias) y, con ayuda de claves dicotómicas, tratar de identificarlas (existen numerosas asociaciones micológicas que pueden ayudar con la identificación).

Se aconseja recolectar solo los ejemplares que van a ser estudiados. Es importante para su identificación recogerlos con la base y parte del micelio.

Cuando se recolectan para el consumo, es importante cortarlas por el pie y no arrancarlas para conservar el micelio, así como transportarlas en una cesta para la dispersión de las esporas.

No hay que comer nunca las setas recogidas si no son identificadas por un experto, ni recoger ejemplares en espacios protegidos.

EL REINO VERDE

El reino Plantae, es decir el de las plantas o embriofitas, incluye organismos eucariontes autótrofos (fotosintéticos), pluricelulares, con un ciclo haplodiplonte y cuyas células tienen una pared celular de celulosa. Son terrestres, aunque algunas han vuelto a colonizar hábitats acuáticos (como la posidonia).

Se dividen en dos grandes grupos: el de los briofitos (que incluyen a los musgos, hepáticas y antoceros, aunque probablemente tengan orígenes diferentes) y el de las plantas vasculares (los pteridofitos –incluyen a los helechos, licopodios y equisetos– y las plantas con semilla –gimnospermas y angiospermas–).

Las plantas fueron los primeros seres vivos en colonizar el medio terrestre, hace unos 440 millones de años, derivadas de un grupo de algas verdes.

Casi todo lo que comemos procede de las plantas, ya sea directamente de alimentos básicos como frutas y vegetales, o indirectamente a través del ganado, que es alimentado por las plantas que componen el forraje. Las plantas son la base de toda la cadena alimentaria.

Muchas de nuestras medicinas vienen directamente de las plantas o derivan de sustancias de origen vegetal. Las plantas también nos proveen de muchos materiales para la industria (aceites, biopolímeros,...), madera para construcción y mobiliario, papel y cartón, vestimenta (algodón, lino,...), generación de energía (biomasa, biodiesel, bioetanol,...), etc.

ACTIVIDAD

Por los pelos

Se necesitan hojas de plantas que crezcan en diferentes ecosistemas, por ejemplo plantas tropicales (muchas de las que hay en casa de interior como potos, cintas, dracaenas, etc.) y plantas mediterráneas (encina, romero, tomillo...). Se toma una hoja y se observa bajo la lupa binocular, veremos como algunas tienen pelos. ¿Cuál es la función de los pelos? ¿Tienen más pelos las de climas secos o las de los húmedos? ¿Se distribuyen uniformemente los pelos? Con la lupa binocular podemos observar más estructuras superficiales, como cortezas, espinas, nervios, estambres, flores, etc.



ACTIVIDAD

Las plantas, bajo el microscopio

Para realizar esta actividad se pueden utilizar diferentes especies y diversas partes de la planta, como tallos, hojas, raíces, epidermis, flores, etc. Si se dispone de una caja de preparaciones, se puede utilizar, ya que contienen muestras seleccionadas para ver diferentes estructuras y tienen tinciones específicas.

También se pueden tomar muestras fácilmente, por ejemplo, la epidermis de cebolla, un corte transversal muy fino de tallos verdes, cortes transversales

de hojas, etc. Se pueden teñir mediante colorantes como el azul de metileno.

Al observarlo bajo el microscopio es interesante realizar dibujos del material observado e identificar los tejidos y las células, así como relacionarlos con las funciones que realizan. En muestras como la epidermis de cebolla podemos observar las diferentes fases de la división celular.

5

PLANTAS

ACTIVIDAD

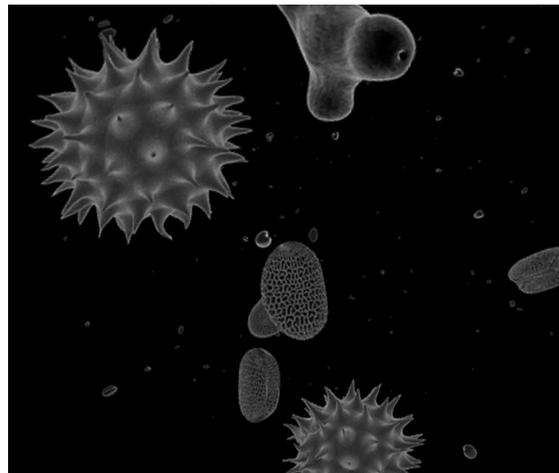
Realización de un herbario

Se puede realizar con ejemplares recolectados en un jardín, en el instituto o en el campo, pero no se deben coger plantas en espacios protegidos. Es importante que las plantas tengan flores y, si es posible, también frutos para su posterior identificación.

Una vez recolectados los ejemplares, se estiran bien entre hojas de periódico, procurando que las flores queden abiertas, se ponen varias hojas entre cada planta y, posteriormente, se coloca un peso encima, por ejemplo unos cuantos libros; de esta manera, las plantas irán perdiendo su contenido en agua. Los papeles de periódico deben cambiarse todos los días hasta que las plantas estén totalmente secas.

Una vez secas, se colocan sobre un pliego de papel, por ejemplo en papel de estraza,

que se utiliza en muchos comercios, y se sujeta el ejemplar con tiras de celofán. Con la ayuda de claves dicotómicas se identifica la especie y, en el pliego, se anotan datos como: lugar de recogida, recolector, identificador, fecha, especie, familia, etc.



ACTIVIDAD

Elaboración de una clave dicotómica

Las claves dicotómicas son guías que sirven para la identificación de especies, teniendo que elegir entre dos variables: por ejemplo, si las hojas son alargadas ve a la página X, si son redondeadas ve a la página Y. Las claves suelen recoger especies de un determinado territorio, por ejemplo especies ibéricas, especies de una determinada sierra, especies de una ciudad, especies de un parque, etc. Podremos realizar una clave de un espacio

determinado y no muy extenso, como el instituto, un parque o un jardín. Primero es preciso recolectar todas las plantas que queremos incluir en la guía y después empezar a clasificarlas en función del tipo de hoja, si son leñosas o no, número de pétalos, color, tipo de fruto, etc. Con esta actividad potenciaremos la observación y el conocimiento de las plantas.



ACTIVIDAD

Respiración vs. fotosíntesis

Las plantas, mediante la fotosíntesis, elaboran sustancias orgánicas a partir de sustancias inorgánicas (CO_2) y luz. Pero las plantas también tienen una respiración celular, obtienen energía consumiendo O_2 y liberando CO_2 en el proceso.

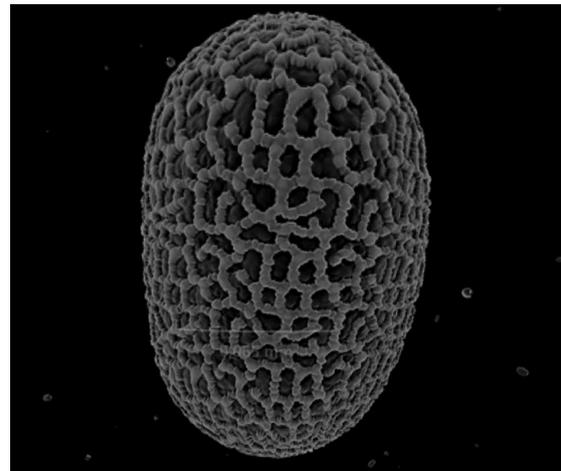
Para comprobarlo, disolvemos un poco de bicarbonato en agua y llenamos tres tubos de ensayo: en uno se mete una hoja de una planta y se deja a oscuras; en otro se introduce otra hoja y se deja a la luz, y en el último no introducimos nada.

Se deja unas dos o tres horas y, a continuación, se comprueba el pH, con una gota de indicador universal de pH, o tiras indicadoras de pH o con un pHímetro.

El que no tiene hoja será el control. El que ha estado a la luz tendrá un pH mayor.

¿Por qué? El que ha estado a oscuras tendrá un pH menor (más ácido) ¿Por qué?

En la fase luminosa se consume CO_2 (es ácido) por lo que estamos quitando ácido del medio, mientras que a oscuras se produce CO_2 como consecuencia de la respiración celular, se añade más ácido al medio.



ACTIVIDAD

Gravitropismo. Todos al suelo, ¿o no...?

Las raíces tienen un gravitropismo positivo, es decir, crecen en el mismo sentido que la fuerza de la gravedad, mientras que en los tallos el gravitropismo es negativo, ya que crecen en sentido contrario.

Para comprobarlo necesitamos un tubo de plástico pequeño (de unos 10 cm de largo y 3 cm de diámetro), abierto por los

dos extremos. En el centro se coloca una judía y se rellena de tierra (lo podemos colocar sobre una maceta con tierra). Es importante que la tierra del tubo esté siempre húmeda para que la planta se desarrolle. Al cabo de unos días veremos como el tallo sale por un extremo y crece hacia arriba, mientras que la raíz saldrá por el otro extremo, hacia abajo, y se introducirá en la maceta.

5

PLANTAS

ACTIVIDAD

Transporte de sustancias

Para comprobar el transporte de agua y sustancias en las plantas podemos realizar estas sencillas experiencias.

Flores de colores: colocamos claveles blancos en vasos con agua. En uno podemos añadir un colorante rojo, en otro, uno azul (colorante alimentario o tinta de rotulador). Veremos como al cabo de uno o dos días los pétalos blancos van coloreándose. ¿Se tiñe el pétalo uniformemente? ¿Qué zonas se tiñen primero?

Podemos utilizar tinta de rotuladores fluorescentes y observar luego los claveles con luz ultravioleta.

Flores azulgranadas: en un vaso ponemos agua con colorante azul, en otro, con colorante rojo. Cortamos el tallo del clavel longitudinalmente e introducimos cada parte en un vaso. ¿Se teñirá de morado o mitad azul, mitad rojo? ¿Por qué?

ACTIVIDAD

Y tú, ¿cómo te dispersas?

Las plantas necesitan dispersar sus frutos para colonizar nuevos espacios. En función del tipo de dispersión, el fruto presentará unas estructuras u otras: por ejemplo, si es por animales (zoocoria), suelen tener espinas; si es por el viento (anemocoria), alas o velas; si es por el agua (hidrocoria), flotadores, etc. Buscar frutos diferentes y relacionarlos con la forma de dispersión. En el caso del polen, esto también sucede. Para

Apio dulce, salado y de colores: las experiencias anteriores se pueden realizar también con ramas de apio: observar las hojas y después cortar el tallo transversalmente para observar los vasos.

Probar a introducir una rama de apio, pero cortando la parte final. ¿Se tiñen igual los vasos? Probar ahora añadiendo al agua algo de azúcar ¿Estará dulce? En otras, añadiendo azúcar en exceso hasta que no se disuelva ¿Estará dulce? ¿Se marchitará? También podemos hacerlo con sal ¿Estará salado? ¿Se marchitará?

O en lugar de agua, introducir el apio en aceite coloreado con ceras blandas (derretir un trocito de cera y disolverla en el aceite). ¿Se colorea el apio? ¿Se marchita? ¿Por qué?

observar las estructuras del polen es necesario disponer de un microscopio (con un objetivo de X40 es suficiente; los oculares suelen ser de X10, lo que nos proporcionará 400 aumentos); además, es necesario otro material para realizar las preparaciones, como cubreobjetos y portaobjetos de cristal. Se buscan flores de diferentes especies y se guardan en sobres o bolsas independientes para que no se mezcle el polen. En clase se

sacude la flor sobre un portaobjetos, se añade una gota de agua y se tapa con un cubreobjetos. Podemos relacionar las diferentes estructuras con la forma de dispersión. En los herbolarios venden

polen recogido por abejas; se puede disgregar alguna de las pequeñas bolas en agua y observarlo al microscopio. ¿Sólo hay polen de una especie? ¿Sabrías identificar alguna especie?



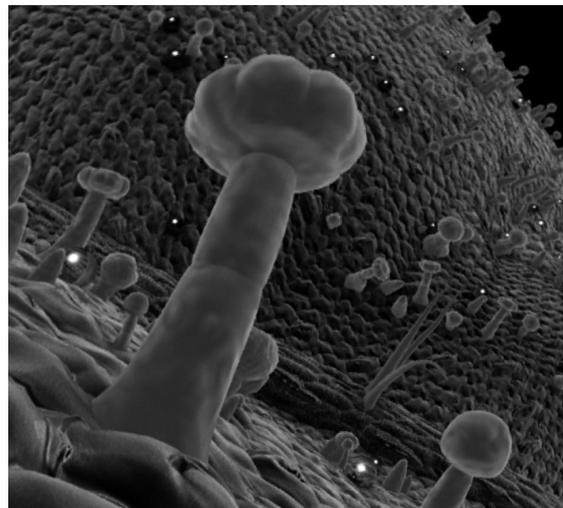
ACTIVIDAD

Fototropismo. No mires a la luz, ¿o si...?

Las plantas efectúan movimientos, porque aunque no se desplacen, las plantas crecen en una dirección u otra en función de la luz.

Los tallos tienen un fototropismo positivo, es decir, crecen buscando la luz. Para comprobarlo podemos germinar plantas de crecimiento rápido, como las judías. Después, las introduciremos en una caja de zapatos vertical con un agujero de unos 5 cm de diámetro en la parte superior. En su interior podemos pegar trozos de cartón alternativamente, como una especie de laberinto. Dejamos la caja con la planta en el interior durante varios días, regándola de vez en cuando. Observaremos como el tallo va recorriendo el laberinto hasta que asoma por el agujero buscando la luz.

Las hojas también tienen un fototropismo Positivo. Si colocamos una planta hacia una fuente de luz única, todas las hojas tenderán a colocarse perpendiculares a la luz para captar la mayor cantidad posible. Si damos la vuelta a la planta, en unos días las hojas girarán para buscar la luz.



Las raíces tienen un fototropismo negativo, es decir, crecen evitando la luz. Para comprobarlo, podemos plantar unas judías en un recipiente de cristal, tapando partes del mismo con cinta aislante negra para que haya zonas expuestas a la luz y otras no. Dejamos que la planta crezca y, pasadas unas semanas, quitamos la cinta. Comprobaremos como las partes donde estaba la cinta contienen más raíces que las expuestas a la luz.

NUESTRO REINO

El reino Animalia incluye a los animales o metazoos, es un grupo de organismos eucariotas, heterótrofos (fagocitosis), pluricelulares, con tejidos formados por células diferenciadas, aerobios, con reproducción sexual y su desarrollo embrionario atraviesa una fase de blástula que determina un plan corporal fijo. Se caracterizan por su capacidad para la locomoción (aunque muchos son sésiles) y carecen de clorofila y de pared en sus células.

El origen del grupo probablemente esté en un grupo de protistas acuáticos, el de los coanoflagelados, aunque existen otras teorías.

Incluye numerosos grupos. Estos son algunos de los más representativos:

Poríferos: esponjas, los más primitivos, sésiles y acuáticos.

Cnidarios: corales y medusas, con simetría radial y plan corporal en forma de saco.

Ctenóforos: parecidos a medusas, con sistema nervioso rudimentario y luminiscentes.

Platelmintos: gusanos planos, muchos son parásitos, con cerebro rudimentario, sistema digestivo cerrado, sin sistema circulatorio ni respiratorio.

Moluscos: mejillones, pulpos, calamares, caracoles, babosas...

Anélidos: lombrices, gusanos marinos, sanguijuelas... Tiene el cuerpo formado por anillos.

Rotíferos: microscópicos, boca con cilios en rotación y aparato masticador.

Artrópodos: insectos, arácnidos, crustáceos, miriápodos... Con exoesqueleto y patas articuladas. Representan el 80% de las especies de animales descritas.

Nematodos: gusanos, generalmente microscópicos. Muchos son parásitos, con gran número de especies.

Braquiópodos: marinos, con dos valvas. Gran número de especies fósiles.

Equinodermos: erizos, estrellas y pepinos de mar, ofiuras, crinoideos...

Vertebrados: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

ACTIVIDAD

Muestreo de fauna edáfica

En el suelo viven muchos animales microscópicos que suelen pasar desapercibidos. Para descubrirlos se puede realizar una sencilla experiencia: se toma un poco de suelo (mejor si es en un bosque que tenga bastante materia orgánica), se coloca sobre un cedazo con trama gruesa, debajo, un embudo y debajo de este, un bote con alcohol.

El sistema se coloca bajo un potente foco; de esta manera el suelo va secándose y la fauna va hacia la parte inferior, resbala por el embudo y cae al bote donde se conservan.

Posteriormente, se puede tratar de identificar, al menos la familia a la que pertenecen.

Se pueden comparar los resultados de diferentes hábitats (un parque urbano, un bosque, una zona degradada, etc.).

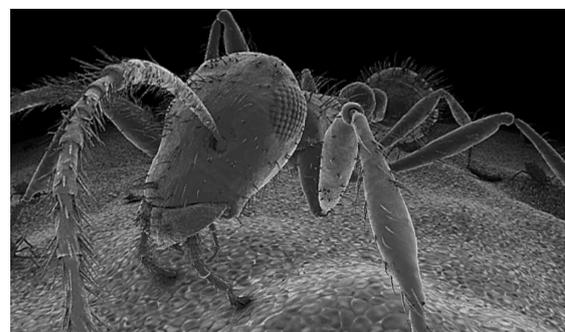
No hay que recolectar nunca animales en espacios protegidos.

ACTIVIDAD

Muestreo de insectos

En el campo, en el parque, en la ciudad, por cualquier parte podemos encontrar muchas especies de insectos. Es fácil la recogida con un cazamariposas o un atrapa-insectos de succión: se puede construir con un bote de cristal al que se le practican dos agujeros en la tapa, se conectan dos tubos finos, sellando los agujeros, se aspira por uno y se pone el otro cerca del insecto, que cae al bote.

Con ayuda de claves dicotómicas e internet, se puede intentar su identificación y, posteriormente, se pueden confeccionar colecciones entomológicas.



6

ANIMALES

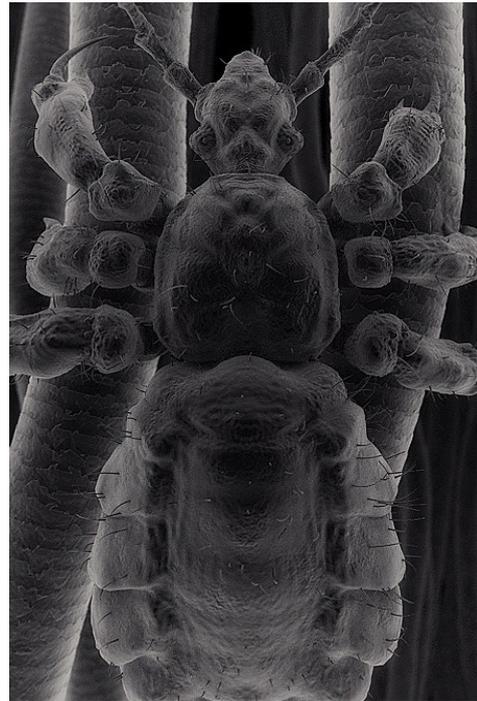
ACTIVIDAD

Restos y rastros

En excursiones al campo o en la ciudad se pueden encontrar numerosos restos de animales, como plumas, egagrópilas, huesos, mudas, puestas, etc. Se pueden ir recolectando para, posteriormente, identificarlos y crear una colección.

No se debe recolectar ningún resto de animales en los espacios protegidos.

Los animales también dejan rastros. Los más fáciles de detectar son las huellas. Podemos sacar un molde con yeso: se bordea la huella con una tira de cartulina y se vuelca el yeso mezclado con agua, esperamos a que endurezca y lo retiramos. Posteriormente, colocando un papel sobre el molde y repasando con un lápiz por encima obtendremos el dibujo de la huella.



ACTIVIDAD

Observación lupa binocular

Muchos animales, debido a su pequeño tamaño, son difíciles de identificar. En animales más grandes, muchas características dependen de estructuras muy pequeñas y con la ayuda de una lupa binocular, podemos estudiarlos.

Se pueden relacionar las diferentes características estructurales con las características funcionales. ¿Por qué las plumas tienen diferentes estructuras?

¿Cómo son las alas de una mariposa? ¿Y los ojos de un insecto? ¿Hay diferencias entre el pelo de los mamíferos? ¿Qué diferencias hay entre las bocas de diferentes insectos? ¿Por qué?...



ACTIVIDAD

Identificación de aves

Con la ayuda de guías de campo podemos intentar identificar aves, tanto en nuestro entorno más próximo como en excursiones al campo. Se puede establecer un estudio comparativo en diferentes ecosistemas.

Muchas veces oímos pájaros pero no conseguimos verlos. Gracias a sus cantos podemos identificarlos, existen recursos en internet donde escucharlos, se puede solicitar a la SEO (Sociedad Española de Ornitología) el CD interactivo Descubre las aves por sus cantos con actividades interesantes sobre identificación y ecología de las aves.



LA RIQUEZA DE LOS SERES VIVOS

El término *diversidad* hace referencia a la variedad, diferencia y abundancia de cosas distintas. La biodiversidad, por tanto, se refiere a la diversidad y riqueza de elementos, estructuras, formas, tamaños, funciones y combinaciones genéticas presentes en los seres vivos. Esta abundancia hace referencia tanto a la diversidad genética como a la específica (las distintas especies de seres vivos), a la intraespecífica (las diferentes razas e individuos dentro de una misma especie) y a la de ecosistemas.

Se estima que existen entre 5 y 30 millones de especies, de los cuales el ser humano solamente ha identificado 1,4 millones. De esta cantidad identificada, el 17% son plantas superiores y el 73% son animales.

La biodiversidad es el resultado de la evolución, por la que lenta e inevitablemente se renuevan las especies. El ritmo de extinción de la biodiversidad actual supone una pérdida de entre 10.000 y 50.000 especies anualmente, una velocidad 400 veces mayor que antes de la aparición del ser humano. Esta destrucción es debida a la sobreex-

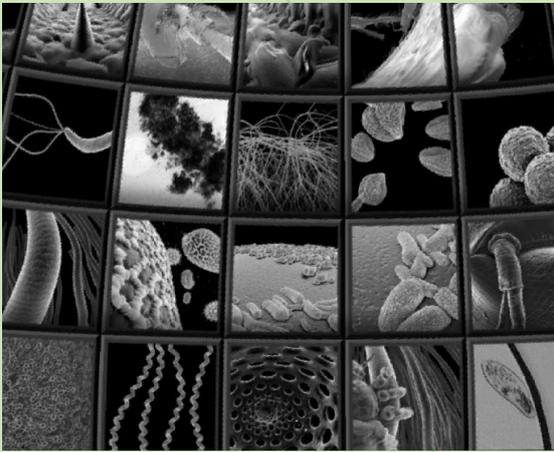
plotación de recursos, la alteración y destrucción de los ecosistemas, la contaminación, la introducción de especies alóctonas, etc.

La pérdida de ecosistemas y especies supone la pérdida del acervo genético y ecológico resultante de miles de millones de años de evolución.

En el sector alimentario, básico para la supervivencia humana, destaca nuestra dependencia de unas pocas variedades agrícolas que necesitan importantes cantidades de plaguicidas y abonos químicos. Únicamente 7 especies proveen al ser humano el 75% de su alimento: trigo, arroz, maíz, patata, batata, cebada y mandioca. De estos, los tres primeros suponen el 50% de nuestros recursos alimenticios.

Se estima que el 90% de las especies vegetales no han sido todavía identificadas, desconociéndose su papel en nuestra nutrición. Además, la biodiversidad resulta esencial en la investigación médica, ya que gran parte de las medicinas son obtenidas a partir de vegetales. A todo ello debemos sumarle la aportación de la diversi-

BIOLOGÍA



dad biológica al sistema productivo humano, como pueden ser la explotación maderera o la pesca.

Un ejemplo de esta pérdida de biodiversidad es que de las casi 1.200 variedades de trigo y maíz que se usaban en la Península Ibérica, actualmente solo se utilizan unas 30 variedades.

La conservación de la biodiversidad es imprescindible, ya que garantiza nuestros recursos, como alimentos, materias primas y medicinas. La forma más sensata de conservar la diversidad biológica es utilizar razonablemente los recursos naturales, incidiendo en los hábitos de consumo y producción. El desarrollo sostenible se hace imprescindible, ya que defiende el uso racional de los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

En la actualidad existen diversas Políticas, tanto a escala mundial como nacional, para establecer estrategias de conservación. Por ejemplo, el 8% del territorio español está protegido bajo alguna figura legal. Los espacios protegidos son territorios en los que se realizan una serie de restricciones de

uso, dependiendo del grado de protección. Se persigue, con esta estrategia, una conservación integral del territorio y de sus recursos naturales y humanos. Hoy en día la creación de espacios protegidos es necesario para preservar ecosistemas naturales, ya que debido a la creciente población humana y su demanda de recursos, pueden provocar la desaparición de estos ecosistemas y de las especies que los componen.

Pero en la red de espacios protegidos no están igualmente distribuidos los esfuerzos de conservación, con algunos ecosistemas menos protegidos que otros. Se necesita un enfoque sistémico en la protección de espacios, que garantice un porcentaje representativo de los distintos ecosistemas de un territorio. A su vez, no existe una red de territorios naturales interconectados que permita la migración de las especies o la comunicación entre poblaciones aisladas.

Es imprescindible, así mismo, una apropiada gestión de cada espacio, adecuándose a las circunstancias concretas y primando las actividades humanas compatibles con el mantenimiento de la biodiversidad. Pero no basta con tener una legislación al respecto: se hace necesaria la información y comprensión del problema por parte de todos los sectores sociales, para una eficaz conservación de la biodiversidad.

Las siguientes actividades pretenden ser una ayuda para desarrollar una conciencia crítica y sensible en el alumnado, para afrontar los problemas medioambientales.

7

BIODIVERSIDAD

ACTIVIDAD

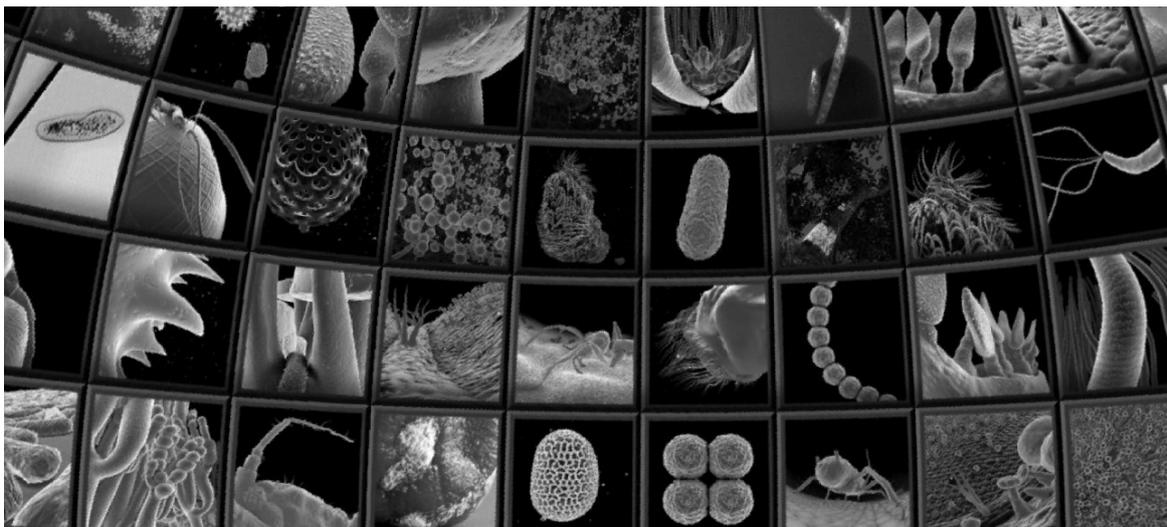
La aventura de sobrevivir

Son muchas las especies amenazadas en nuestro entorno, debido a distintas causas, aunque casi todas ellas relacionadas con actividades humanas. La actividad consiste en seleccionar, en pequeños grupos, alguna especie amenazada y buscar información sobre su biología (hábitat, alimentación, depredadores, biorritmo, reproducción, longevidad...), la situación de sus poblaciones y sus principales amenazas, e intentar proponer medidas que se podrían tomar (en el aspecto legal, educativo, personal...) para la preserva-

ción de dicha especie. Posteriormente, se expondrá cada caso al resto de la clase y se generará un debate. Con la información, puede elaborarse un póster para exponer en el centro.

Algunos ejemplos de especies amenazadas:

alcornoque, atún rojo, esturión, drago canario, lince ibérico, ferreret, manzanilla real, oso pardo, urogallo cantábrico, pinsapo, águila imperial, cerceta pardilla, mariposa isabelina, desmán del Pirineo, etc.





ACTIVIDAD

Ya están aquí...

La introducción de especies exóticas invasoras es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad debido a varias razones: pueden cambiar los hábitats, poniendo en riesgo ecosistemas enteros. Desplazan o reemplazan a las especies autóctonas, pudiendo favorecer su extinción. Repercuten en las actividades humanas, como la pesca, agricultura, cultivos forestales... Afectan a la salud humana o medioambiental como vectores o reservorios de enfermedades.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de especies invasoras de flora y fauna que han sido introducidas en la Península Ibérica. La actividad consiste en buscar información, en pequeños grupos, sobre sus características.

Visión americano

Cangrejo rojo americano

Mejillón cebra

Mosquito tigre

Ágave americana

Uña de gato

Mimosa plateada o acacia francesa

Ailanto o árbol del cielo

¿Cómo es su biología: hábitat, alimentación, depredadores, reproducción? ¿Qué consecuencias tiene para el hábitat? ¿A qué especies afecta? ¿A qué variables del ecosistema? ¿A qué actividades humanas? ¿Se sabe la historia de su introducción? ¿Cuándo se produjo? ¿De qué manera? ¿Qué medidas se podrían tomar (en el aspecto legal, educativo...) para acercarnos a la solución de este problema a escala mundial? ¿Y a escala nacional o local? ¿Qué podrías hacer tú para ello?

7

BIODIVERSIDAD

ACTIVIDAD

La biodiversidad, amenazada

En la siguiente tabla se presentan datos mundiales sobre el porcentaje de especies en peligro de extinción según grupos de seres vivos (datos IUCN 2009).

GRUPO	Nº ESPECIES EVALUADAS	% ESPECIES AMENAZADAS
Plantas	12.151	70
Peces de agua dulce	3.120	37
Invertebrados	7.615	35
Anfibios	6.285	30
Reptiles	1.678	28
Mamíferos	5.490	21
Aves	9.865	12
TOTAL	47.677	

De las 47.677 especies que fueron estudiadas, 17.291 estaban en peligro de extinción, lo que supone un 36 % del total.

¿Cuáles pueden ser las causas de las diferencias numéricas? ¿Puede ser que los investigadores hagan más hincapié en los grupos de seres vivos que mejor conocen?

¿O quizá sea que las actividades del ser humano modifican los ecosistemas en los que se encuentran mayor cantidad de

dichas especies? ¿Cuáles son los ecosistemas más amenazados que las contienen? ¿Y cuáles, las principales amenazas de esos ecosistemas? ¿Qué otras amenazas importantes se dan en otros ecosistemas de nuestro planeta? ¿Qué medidas se podrían tomar (en el aspecto legal, educativo...) para la preservación de dicha especie? ¿Qué podrías hacer tú al respecto?



ACTIVIDAD

Protégeme mucho...

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) clasifica las especies, subespecies o poblaciones amenazadas en diferentes categorías en su Lista Roja de Especies Amenazadas, dependiendo del riesgo de extinción al que se encuentren sometidas.

(EX) EXTINTO O EXTINGUIDO: con certeza absoluta de su extinción.

(EW) EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE: solo sobrevive en cautividad, cultivo o fuera de su distribución original.

(CR) EN PELIGRO CRÍTICO: con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.

(EN) EN PELIGRO: no en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.

(VU) VULNERABLE: alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo.

(NT) CASI AMENAZADO: aunque no satisface los criterios de vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro.

(LC) PREOCUPACIÓN MENOR: no cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores.

A continuación, mostramos una lista con algunas especies incluidas en la Lista Roja de la IUCN. La actividad consiste en hablar de dichas especies: primero, si conocen su existencia, y qué grado de amenaza creen que tienen. Posteriormente, en pequeños grupos, buscar información sobre ellas y analizar las diferentes causas que han hecho que estén incluidas en una u otra categoría, así como posibles soluciones para su recuperación.

ESPECIE	IUCN	ESPECIE	IUCN
Avutarda		Malvasía cabeciblanca	
Foca monje		Tortuga boba	
Águila imperial ibérica		Acebo ibérico	
Lagarto gigante de El Hierro		Nutria común	
Lince ibérico		Ferreret	
Mariposa apolo		Cernícalo primilla	
Rorcual común		Esturión común	
Tortuga mora		Pinsapo	
Milano negro		Desmán de los Pirineos	
Drago canario		Picogordo	
Flamenco común		Paloma Turqué	

GLOSARIO

A continuación, se muestran una serie de conceptos relacionados con este cuaderno de actividades. Se puede buscar información sobre estos conceptos y exponerlos en clase, relacionándolos y debatiendo en torno a ellos.

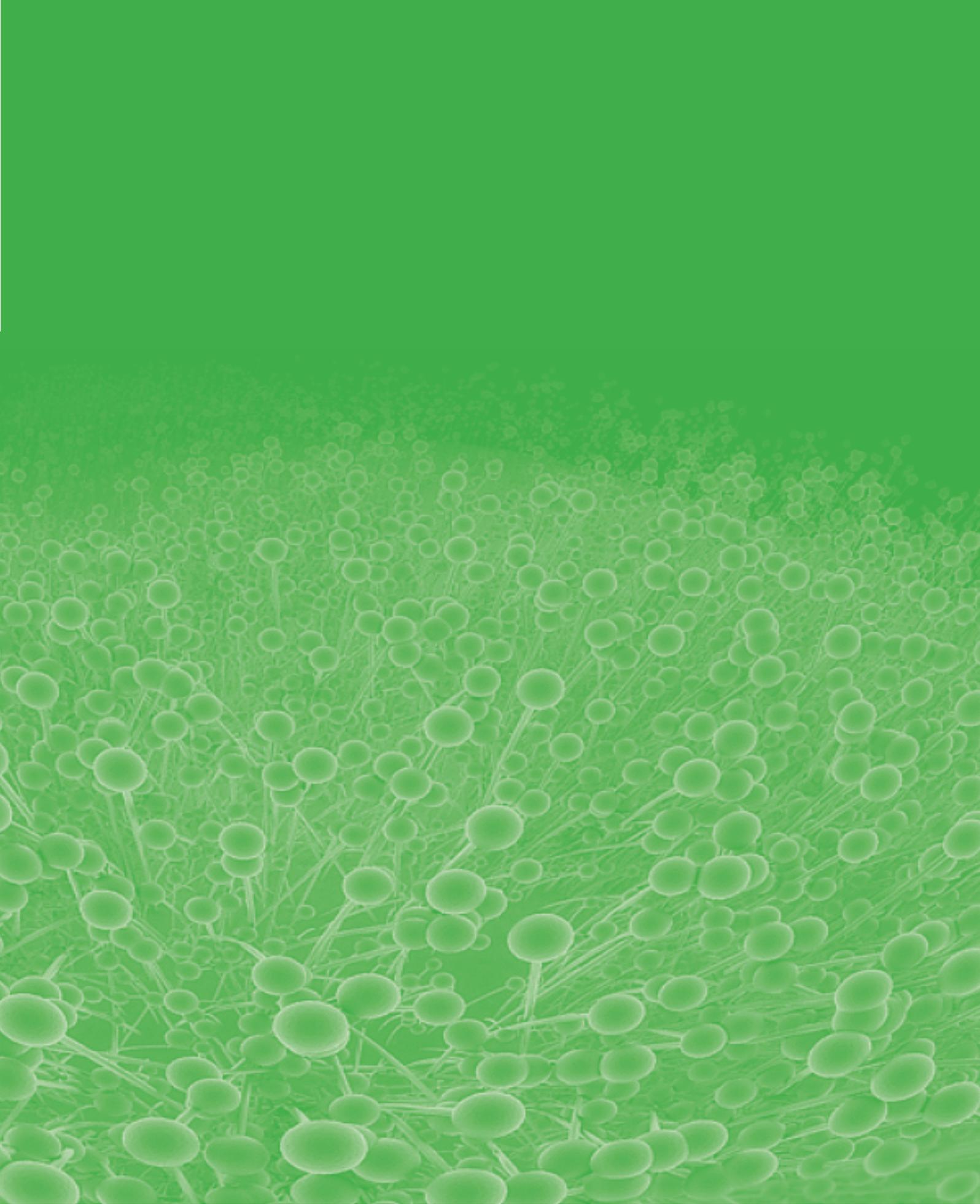
Ácaro	Ecosistema	Insectos	Protistas
Aceite esencial	Ecología	Internet	Protoctistas
ADN	Escala	Lactobacilo	Protozoo
Alga	Escarlatina	Latín	Pulgón
Alóctono	Esencia	Leche	Queso
Ameba	Espacio protegido	Lepra	Reino
Angiospermas	Especie	Levadura	Respiración
Animal	Espora	Liquen	Sarcinas
Arqueobacteria	Estafilococos	Mamíferos	Semilla
Artrópodos	Estambre	Microscópico	Seta
Autóctono	Estomas	Microscopio	Simbiosis
Autótrofo	Estreptococos	Milímetro	Sostenibilidad
Bacilo	Eucariota	Moho	Taxón
Bacteria	Euglena	Mohos mucosos	Taxonomía
Biodiversidad	Extinción	Musgos	Tejido
Célula	Familia	Néctar	Tifus
Celulosa	Flagelo	Nomenclatura	Tricomas
Cilio	Fotosíntesis	Núcleo	Unicelular
Clasificación	Fototropismo	Nutrición	Vegetal
Clave dicotómica	Fungi	Nutrientes	Vida
Cloroplasto	Genero	Órgano	Vinagre
Cocos	Gimnospermas	Ostiolo	Vino
Cólera	Glándulas	Paramecio	Virus
Colonia	Gravitropismo	Parasito	Vorticela
Cuajada	Hábitat	Pared celular	Yogurt
Descomponedor	Heterótrofo	Pelo	Zoom
Diatomea	Hifa	Planta	
Digestión	Hoja	Pluricelular	
Dióxido de carbono	Hongo	Polen	
Diplococos	Hormiga	Polinización	
Dominio	Infeción	Procariota	

WEB

A continuación, se presenta una relación de páginas web de interés donde el profesor puede encontrar información útil para el desarrollo de las actividades, así como para plantear otras diferentes. Estas páginas también pueden ser de utilidad para los alumnos.

<http://obrasocial.lacaixa.es/>
<http://www.nanocam.es/>
<http://www.2010biodiversidad.es>
<http://www.biodiversidadvirtual.org>
<http://www.fundacion-biodiversidad.es/>
<http://www.cbd.int/>
<http://www.greenpeace.org/espana/es/>
<http://www.iucn.org/es/>
<http://www.unep.org/iyb/>
<http://www.marm.es/es/>
<http://info.nodo50.org/>
<http://www.santillana.es/recursos.html>
<http://www.seo.org/>
<http://www.survival.es>
<http://www.worldwatch.org/>
<http://www.wwf.es/>
<http://www.felidos.com>
<http://www.diversitas-es.org>
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/>
http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias_naturales/
http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/
<http://www.waza.org/files/webcontent/documents/Biodiversity%20Manual.pdf>
<http://www.biodiversityislife.net/>
<http://www.ramsar.org>
<http://www.conservation.org>
<http://www.eol.org/>
<http://www.microbes.info/>
<http://tolweb.org/tree/>
<http://www.iucnredlist.org>

BIOLOGÍA



Obra Social "la Caixa"