

# Biología



**NIVEL SECUNDARIO PARA ADULTOS**

Módulos de Enseñanza Semipresencial



MINISTERIO de  
**EDUCACIÓN**  
CIENCIA y TECNOLOGÍA  
PRESIDENCIA de la NACIÓN

# Biología



NIVEL SECUNDARIO PARA ADULTOS

Módulos de Enseñanza Semipresencial



MINISTERIO de  
**EDUCACIÓN**  
CIENCIA y TECNOLOGÍA  
PRESIDENCIA de la NACIÓN

PRESIDENTE DE LA NACIÓN  
Dr. Néstor Kirchner

MINISTRO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Lic. Daniel Filmus

SECRETARIO DE EDUCACIÓN  
Lic. Juan Carlos Tedesco

SUBSECRETARIA DE EQUIDAD Y CALIDAD  
Lic. Alejandra Birgin

DIRECTORA NACIONAL DE GESTIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE  
Lic. Laura Pitman

DIRECTORA NACIONAL DE PROGRAMAS COMPENSATORIOS  
Lic. María Eugenia Bernal

COORDINADOR DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS  
Prof. Manuel Luis Gómez

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
Ing. Felipe Solá

DIRECTORA GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN  
Dra. Adriana Puiggrós

SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN  
Ing. Eduardo Dillon

DIRECTORA PROVINCIAL DE ENSEÑANZA  
Prof. Graciela De Vita

DIRECTOR DE EDUCACIÓN DE ADULTOS Y FORMACIÓN PROFESIONAL  
Prof. Gerardo Bacalini

SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN DE ADULTOS  
Prof. Marta Ester Fierro

SUBDIRECTOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL  
Prof. Edgardo Barceló

Nivel secundario para adultos módulo de enseñanza semipresencial : biología - 1a ed. -  
Buenos

Aires : Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007.

96 p. ; 21x30 cm.

ISBN 978-950-00-0577-7

1. Educación de Adultos.  
CDD 374

# ÍNDICE

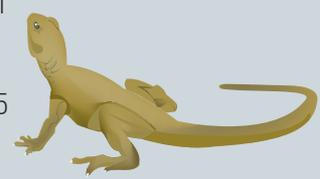


<b>Introducción</b> .....	5
Objetivos .....	5
Red de contenidos .....	6
<b>Unidad 1: Ecosistemas y comunidades: un estudio relacional</b> ...	11
Introducción .....	12
Organicemos el espacio .....	12
El ecosistema: un recorte de la naturaleza .....	13
El ecosistema en discusión .....	16
El ecosistema: una herramienta para explicar .....	18
Una clasificación de ecosistemas .....	19
Las comunidades .....	23
Para muestra no basta un botón .....	24
La distribución de comunidades .....	25
Las comunidades en el tiempo .....	31
La biosfera .....	36
Cinco reinos sin reyes para la biosfera... por ahora .....	37
<b>Unidad 2: Estudio de las poblaciones naturales</b> .....	43
Ecología de las poblaciones .....	44





Una simulación de selección natural .....	47
Los cambios en los ambientes .....	51
Los seres vivos en ambientes cambiantes .....	52
Temperatura y humedad .....	53
El nicho y las condiciones ambientales .....	55
Los recursos del ambiente .....	55
El nicho y los recursos .....	58
Las poblaciones en la naturaleza .....	59
Límites del crecimiento poblacional .....	62
Ecología de las poblaciones .....	64
Poblaciones y especies .....	66
¿Qué hacer entonces? .....	67
La biodiversidad en la biosfera .....	68
<b>Unidad 3: El origen de las especies</b> .....	71
Procesos de especiación .....	72
Antes de la cigota .....	73
Después de la cigota .....	74
¿Consecuencia o factor determinante? .....	76
Modelos para el origen de las especies .....	77
¿Dónde va la evolución de las especies? Un análisis sobre los modos en que vemos la naturaleza .....	84
La naturaleza y los métodos .....	85
Los métodos cambian .....	88
Los reyes de la clasificación .....	90
La evolución del hombre .....	91
<b>Bibliografía</b> .....	95



## Introducción

Muchas veces escuchamos que en los medios de comunicación se utilizan expresiones tales como “salvemos a la ecología”, “cuidemos a la ecología” o similares. Así mismo, vemos que se muestra a la naturaleza como un espacio o un escenario donde reina el equilibrio y en el cual todo está en su lugar. En este Módulo proponemos cuestionar estas creencias y avanzar hacia concepciones más amplias y complejas sobre la naturaleza.

Presentaremos conocimientos relacionados con la naturaleza y su historia.

Vamos a mostrar algunas de las principales relaciones que ocurren en los ambientes naturales que nos permitirán comprender la complejidad de la naturaleza y sus cambios a lo largo del tiempo. Para ello, introducimos algunos conceptos para comprender cómo entiende la Biología, en la actualidad, la naturaleza y su dinámica. Por ejemplo, los conceptos de **ecosistema, especie o población** resultan centrales para entender qué pasa y qué ha pasado con los seres vivos y las relaciones que tienen con los ambientes en los que viven. Se trata en definitiva de estudiar los principales contenidos de dos disciplinas consideradas centrales por la Biología actual: la Ecología y la Evolución.

A lo largo de estas páginas encontrará explicaciones, textos informativos y actividades que le permitirán avanzar en el aprendizaje de los temas propuestos.

Será importante que tome notas en su carpeta, haga síntesis, esquemas y además registre dudas para llevar al encuentro con su profesor tutor.

Muchas de las actividades propuestas le permitirán confrontar algunos de los saberes que circulan habitualmente en nuestra vida cotidiana con aquellos conocimientos que la Biología ha construido a través de la investigación.

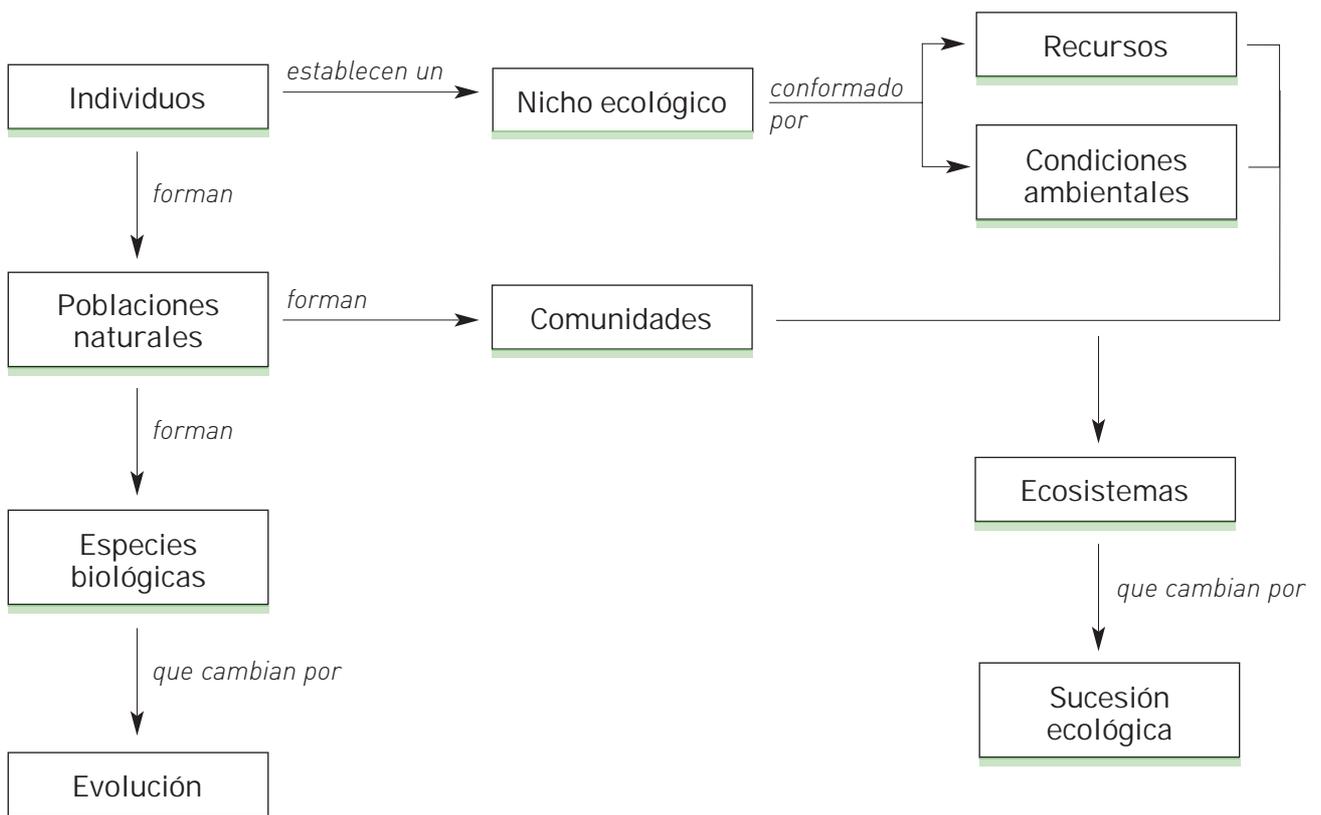
## Objetivos

Nos proponemos que a partir del trabajo planteado en este Módulo usted logre:

- Profundizar sus conocimientos sobre las características del saber científico en el campo de las Ciencias Naturales adquiridos hasta aquí y avanzar hacia concepciones más amplias y complejas de la naturaleza.
- Reconocer relaciones de los seres vivos con los recursos y condiciones ambientales.
- Comprender:
  - el carácter dinámico de las comunidades, consideradas como conjuntos de poblaciones en continuo ajuste e interacción entre sí y con el medio ambiente;

- las múltiples relaciones que puede establecer un ser vivo a través del concepto de nicho ecológico.
- Analizar los principales procesos de formación de especies biológicas.
- Interpretar el carácter instrumental e histórico de las clasificaciones naturales.
- Construir un conjunto de conceptos de la Biología -ecosistema, comunidades, especie o población-; confrontando los saberes cotidianos con los conocimientos que aporta la investigación científica.
- Analizar cómo es entendida la naturaleza y su dinámica, en la actualidad, por la Biología.
- Identificar en el concepto de ecosistema, el modo en que la Biología plantea un modelo para el estudio de las relaciones que ocurren entre los elementos vivos de un ambiente y los factores físicos.
- Comprender la importancia de la ecología y la evolución en tanto disciplinas centrales para la Biología actual.

## Red de contenidos



Para entrar en tema le proponemos que reflexione sobre algunas creencias habituales sobre los seres vivos.

## ACTIVIDAD

## 1

- :| A continuación, responda en su carpeta cada una de las siguientes cuestiones:
- a :| ¿Cree que existen animales buenos y animales malos? ¿Por qué? En caso afirmativo, dé algunos ejemplos y explique.
- b :| ¿Sabe qué quiere decir que un animal es una bestia? Explíquelo con sus palabras.
- c :| De estos animales: ratones, ratas, búhos, comadreja, serpientes, zorros, murciélagos, grillos, lechuzas y águilas, ¿cuáles cree que son más dañinos y por qué?
- d :| Mencione algunos animales que crea que son perjudiciales para el hombre y otros que crea que son beneficiosos. Explique por qué.
- e :| ¿Cree que hay animales que matan por matar? Si responde que sí, dé algún ejemplo.
- f :| ¿Qué es para usted un animal feroz? Dé ejemplos de algunos.
- g :| Cite algún cuento, película o historia en el que aparezca un animal feroz.
- h :| ¿Cree que las ballenas son bestias? ¿Por qué?
- i :| ¿Cree que es necesario proteger a las ballenas? Explique por qué.
- j :| ¿Cree que los lobos son bestias? ¿Por qué?
- k :| ¿Cree que se debería proteger a los lobos? Explique por qué.
- l :| En las historias que conoce en las que aparece un lobo, ¿qué hace el lobo?:
- ::... Se comporta como un animal que busca comida.
  - ::... Se comporta de forma malvada.
  - ::... A veces se comporta bien y otras mal.
- m :| ¿Dónde ha visto, oído o leído más veces que el lobo es un animal dañino o sanguinario? (Puede elegir más de una opción):
- ::... En los documentales de televisión.
  - ::... En las películas.
  - ::... Oyendo hablar a otras personas.
  - ::... En algunas historias.
- n :| Imagine que varios lobos están atacando a un jabalí, ¿quién preferiría que ganara en la lucha? Explique por qué.
- ñ :| ¿Cuál es su opinión sobre las “Vaquitas de San Antonio”?

## ACTIVIDAD 1

[continuación]

- o :| Si supiera que las “Vaquitas de San Antonio” se comen a otros animales más pequeños llamados pulgones, ¿su opinión sería la misma que antes?
- p :| Las orcas son pequeñas ballenas con dientes que atacan y matan a otras ballenas más grandes, ¿cual es su opinión sobre ellas?
- q :| Si supiera que las orcas se pueden adiestrar en los zoológicos y hacen espectáculos para los niños, semejantes a los de los delfines, ¿su opinión sería la misma que antes?
- r :| Si supiera que los lobos y los ciervos están a punto de desaparecer, ¿cuál le importaría más que desapareciera? Explique por qué.
- s :| Si se encontrara en su casa una cucaracha y un grillo, ¿qué haría con cada uno?
- t :| Mencione lo que piensa de un tiburón y de un delfín.
- u :| Mencione lo que piensa de una babosa y de un caracol.
- v :| Mencione lo que piensa de los mosquitos, garrapatas y piojos.
- w :| ¿Ve alguna función de los mosquitos, garrapatas y piojos dentro de la naturaleza?

Seguramente, una vez resuelto este primer cuestionario, usted tendrá por escrito una serie de ideas sobre algunos animales y situaciones. Estas ideas probablemente tengan relación con su experiencia personal, pero también como decíamos anteriormente, con historias, películas y programas de televisión. Le proponemos que en su carpeta, en no más de 10 renglones realice un resumen de las ideas principales que pueda extraer de las respuestas a las preguntas anteriores.

## ACTIVIDAD

## 2

A continuación, le proponemos una lectura que nos parece muy sugerente sobre un punto de vista poco habitual para pensar la naturaleza.

- :| Lea con atención el texto de Richard Lewontin y realice las siguientes consignas:
- ::: Subraye las palabras clave.
  - ::: Identifique las ideas principales del texto.
  - ::: Finalmente elabore una síntesis.

[...]

Comprender el hecho de que todo organismo construye su propio ambiente y que no existen ambientes sin organismos tiene una consecuencia política inmediata. El creciente movimiento ambientalista que procura impedir una serie de modificaciones del mundo natural, que en el mejor de los casos, serán

desagradables y, en el peor, catastróficas para la existencia humana, no puede continuar usando el falso grito de guerra: “¡Salvemos el medio ambiente!”. No existe un “ambiente” al que haya que salvar. El mundo habitado por organismos vivos está siendo modificado y reconstruido por las actividades de todos esos organismos, no sólo por las actividades humanas. Ese movimiento tampoco puede continuar marchando con la bandera “¡Salvemos a las especies de la extinción!”. De todas las especies que han existido alguna vez, el 99,99% se han extinguido y todas las especies que existen actualmente algún día se extinguirán. En realidad, todas las formas de vida de la Tierra algún día desaparecerán, si no por otra razón, porque dentro de unos dos mil millones de años el Sol explotará y abrasará la Tierra. Como la vida ha tenido su origen hace más de dos mil millones de años, podemos afirmar con seguridad que en la Tierra la vida está a mitad de camino. Y no existen pruebas del hecho de que los seres vivos se hayan adaptado mejor al mundo de alguna manera. Si bien el tiempo medio de una especie, desde su origen hasta su extinción, ha sido diferente en las varias eras a causa de las glaciaciones, de la deriva de los continentes y de la ocasional caída de meteoros, no ha mostrado ninguna tendencia a aumentar a largo plazo. Tampoco existe base objetiva alguna para sostener la tesis de que las especies están en armonía o en equilibrio las unas con las otras o con el mundo exterior. No podemos impedir que el ambiente se modifique ni que las especies se extingan. Lo que podemos hacer es tratar de influir en la velocidad de extinción y en la dirección del cambio a fin de que la vida resulte más aceptable para los seres humanos. Lo que no podemos hacer es mantener las cosas en la condición actual.

## ACTIVIDAD 2

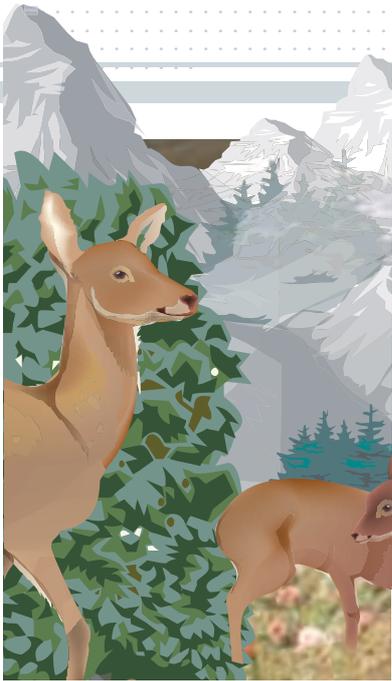
[continuación]

Richard Lewontin es profesor en la Universidad de Harvard y uno de los biólogos más importantes en la actualidad.

- a :| Compare el resumen que elaboró a partir de las respuestas al cuestionario (Actividad 1) con las ideas del texto anterior (Actividad 2).
- b :| Identifique semejanzas y diferencias y marque en la síntesis que elaboró sus acuerdos o diferencias con la postura del autor.

## ACTIVIDAD 3

Nuestra intención, como estará pensando, es justamente poner en discusión ideas que tenemos sobre la naturaleza y confrontarlas con otras provenientes de la ciencia, en este caso, la Biología. Comencemos entonces a transitar este recorrido por la naturaleza con nuevas herramientas, con nuevos conceptos para entender qué pasa y qué ha pasado en esta historia, que también es la nuestra.



# 1

UNIDAD

Ecosistemas y comunidades:  
un estudio de relaciones



## Introducción

Sabemos que todos los seres vivos necesitan, para desarrollar las actividades que los caracterizan, establecer relaciones con otros seres vivos y también con el ambiente físico en que viven. Estas relaciones son variadas y complejas de modo que para describirlas, interpretarlas y evaluarlas se necesitan ciertas técnicas y estrategias de estudio.

Uno de los objetivos que nos proponemos y le proponemos en esta Unidad es que conozca, no sólo las relaciones que tienen los seres vivos entre sí y con el ambiente en que viven, sino también con qué "herramientas" los científicos intentan develar las características de estas relaciones.

¿Cómo se construyen las relaciones entre los seres vivos y de éstos con el ambiente?, ¿qué ocurre con ellas a lo largo del tiempo?, ¿qué significado tiene la biosfera para la ciencia?

Estas son también algunas de las preguntas que se irán respondiendo al estudiar esta Unidad.



## Organicemos el espacio

Muchas veces habrá escuchado o estudiado que la Ecología es una ciencia que se ocupa de estudiar las relaciones que tienen los organismos y su ambiente. Claro que estas relaciones no son en todos los casos las mismas. Un determinado ser vivo, no puede vivir en cualquier ambiente y ello está limitado precisamente por el tipo de relaciones que debe establecer con el ambiente.

De ello, trata justamente la **Ecología**: del estudio de las relaciones de los organismos y la totalidad de los factores físicos y biológicos que los afectan o están influidos por ellos.

Los ecólogos, del mismo modo que el resto de los científicos, suponen que es posible construir explicaciones sobre el funcionamiento de la realidad, en este caso de la realidad natural.

La realidad que estudian los ecólogos, es la naturaleza y para ello entre otras actividades, clasifican los fenómenos naturales. Así lo hacen cuando establecen distintas regiones ecológicas, tales como el *desierto*, el *bosque tropical* o la *selva*.

Pero además, los ecólogos quieren explicar y comprender las relaciones de los organismos entre sí y con el ambiente que los rodea.

Debido a la complejidad de las relaciones de los organismos y el ambiente, la **Eco-logía** utiliza además de las nociones biológicas, conocimientos de otras ciencias para sus estudios. Nociones de la Física, de la Química, de la Matemática, de la Geografía, de la Geología, de la Economía y de la Sociología, forman parte de las "herramientas" empleadas por los ecólogos.

Para llevar a cabo el estudio de cualquier ambiente natural, es necesario entonces, conocer algunas de las "herramientas" de que disponen los ecólogos.

## El ecosistema: un recorte de la naturaleza

a :| Elabore una primera definición de ecosistema teniendo en cuenta lo que ha estudiado en otros años de su escolaridad (también puede consultar en algún libro de texto o de divulgación científica en la biblioteca más cercana).

b :| Compare su definición con la de sus compañeros.

c :| ¿Qué semejanzas y qué diferencias encuentra con la siguiente definición?:

*"Un ecosistema es la combinación de una comunidad biótica (integrada por los seres vivos) con el ambiente físico (aire, suelo, agua, etc.) en un lugar determinado."*

d :| Discuta con su grupo de estudio, o con su profesor tutor y elabore una definición común para el concepto de ecosistema que llamaremos **Definición A**. Así contará con una primera versión de una herramienta necesaria para iniciar el estudio de la relación de los seres vivos con su medio.

### ACTIVIDAD 4

a :| Tomando en cuenta la **Definición A**, observe y trate de describir, con el mayor detalle posible, qué elementos encuentra en la imagen de las páginas siguientes:

### ACTIVIDAD 5



**ACTIVIDAD 5**  
 [continuación]

- b :| La ilustración anterior, ¿corresponde a un ecosistema?
- c :| ¿Reconoce algunas relaciones entre los elementos que ha detallado? ¿Cuáles? Mencione por lo menos cinco.
- d :| Fundamente sus respuestas.

**ACTIVIDAD 6**

- a :| Analice si las siguientes fotografías corresponden a ecosistemas y en ese caso, qué elementos reconoce.



- b :| ¿Podría dar otros ejemplos de ecosistemas señalando algunos elementos y relaciones presentes en cada uno? Indique por lo menos tres.

## El ecosistema en discusión

De acuerdo con la **Definición A**, algunos de los ejemplos que analizó ¿podría no representar un ecosistema?

Si retomamos ahora la **Definición A**, ¿podemos decir que el siguiente recorte de la ilustración de las páginas 14 y 15 corresponde a un ecosistema?



Según informa la definición inicial que presentamos y tal vez así lo refleja la **Definición A** elaborada por usted, el ecosistema comprende los vínculos entre los seres vivos y otros factores del ambiente en un **lugar** determinado.

Pero, ¿quién determina los límites del lugar?, ¿la naturaleza?, ¿el libro de texto?, ¿el maestro?, ¿los ecólogos?, ¿usted y su grupo?

- :| Trate de precisar una posición sobre quién determina los límites del lugar.
- :| Le proponemos que compare ahora, la conclusión anterior con el siguiente comentario de Santiago Olivier, un reconocido ecólogo argentino:

El ecólogo, adecua los límites de los ecosistemas a las necesidades de su trabajo. Por lo tanto pueden considerarse como ecosistemas una isla, un bosque o una parte de él, las aguas litorales o una bahía o un golfo, un campo de pastoreo, una charca de agua de lluvia o un acuario experimental en un laboratorio.

## ACTIVIDAD 7

[...]

© Olivier S..  
*Ecología y subdesarrollo  
 en América latina,*  
 Siglo XXI Editores,  
 1988, página 32.

### → Un ecólogo argentino

Santiago Olivier es uno de los primeros ecólogos con que contó la Argentina. Se doctoró en el año 1949 con un trabajo en el que analizaba el funcionamiento del ecosistema de la laguna de Chascomús en la Provincia de Buenos Aires.

Fue el primer director del Instituto de Biología Marina de Mar del Plata (creado en 1960), cargo del que fue separado al producirse el golpe de estado de 1966, encabezado por el dictador General Juan Carlos Onganía.

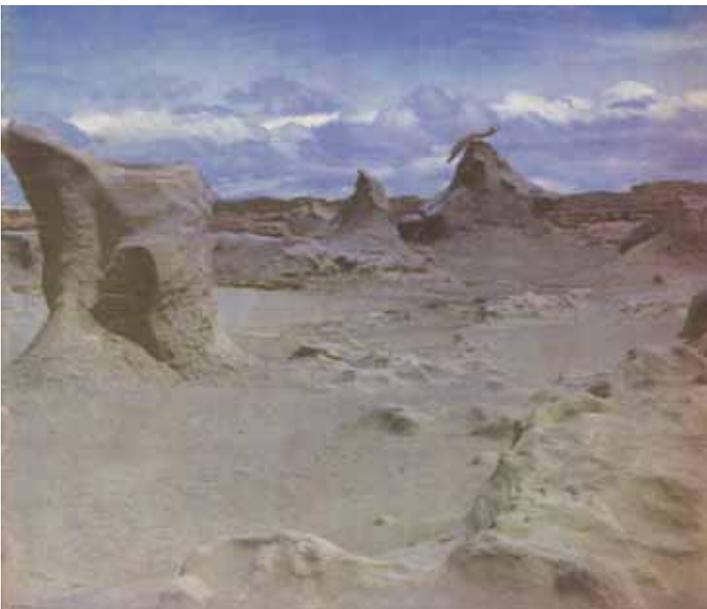
Durante diez años, fue especialista de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) para proyectos de Ecología y en la actualidad es profesor titular de la cátedra de "Ecología y sociedad" en la Universidad Nacional de La Plata.

## ACTIVIDAD 8

:| Tomando en cuenta su opinión respecto de los límites de un ecosistema y también lo que ha leído en el comentario del Dr. Olivier, le proponemos que construya una nueva definición de ecosistema, a la que llamaremos **Definición B**.

## El ecosistema: una herramienta para explicar

Arthur Tansley, un ecólogo inglés, fue quien propuso por primera vez en la década del 30, el concepto de *ecosistema*. Con anterioridad a esa fecha, se utilizaban otros conceptos como el de biosistema o microcosmos para designar las relaciones entre seres vivos y ambiente.



El ecosistema o sistema ecológico constituye en realidad un tipo particular de *sistema*.

Ahora bien, ¿qué es un sistema? Un sistema se construye simplificando alguna parte de la realidad mediante la selección de un número determinado de elementos y relaciones. Esta selección nos permite explicar hechos y darles una interpretación.

Así por ejemplo, no resulta ecológicamente correcto decir que el Valle de la Luna (provincia de San Juan) es un ecosistema.

Con mayor rigor, debería decirse que el Valle de la Luna es una estructura natural compleja que puede ser comprendida, imaginada y analizada, con la ayuda de un modelo simplificado de la realidad, que llamamos ecosistema.

Este **modelo "ecosistema"** se utiliza también para explicar "otras realidades". Así lo utilizamos también para estudiar la "laguna de Chascomús", "la selva misionera" y muchos otros.

## Una clasificación de ecosistemas

La intervención del hombre en los *ecosistemas naturales* provoca cambios, a menudo tan importantes, que ha llevado a los ecólogos a diferenciar a los ecosistemas naturales de los ecosistemas humanos -también llamados artificiales-.

Existen sobre el planeta bosques vírgenes, desiertos, ríos, lagos y grandes extensiones de océanos que no han sufrido grandes modificaciones en su estructura y funcionamiento por la acción humana. Pero también existen muchos ecosistemas producidos por el trabajo del hombre.

- :| Elabore un resumen de lo estudiado hasta aquí en el que aparezcan los siguientes conceptos: ecosistema, relación, ambiente, seres vivos, modelo y herramienta.

ACTIVIDAD 9

- a :| En el esquema de la página siguiente presentamos un ecosistema hipotético. Trate de vincular los distintos elementos y su relación con la energía.

Ubique en los cuadrados blancos, según corresponda:

**LR:** luz reflejada

**EC:** energía calórica

**EQ:** energía química

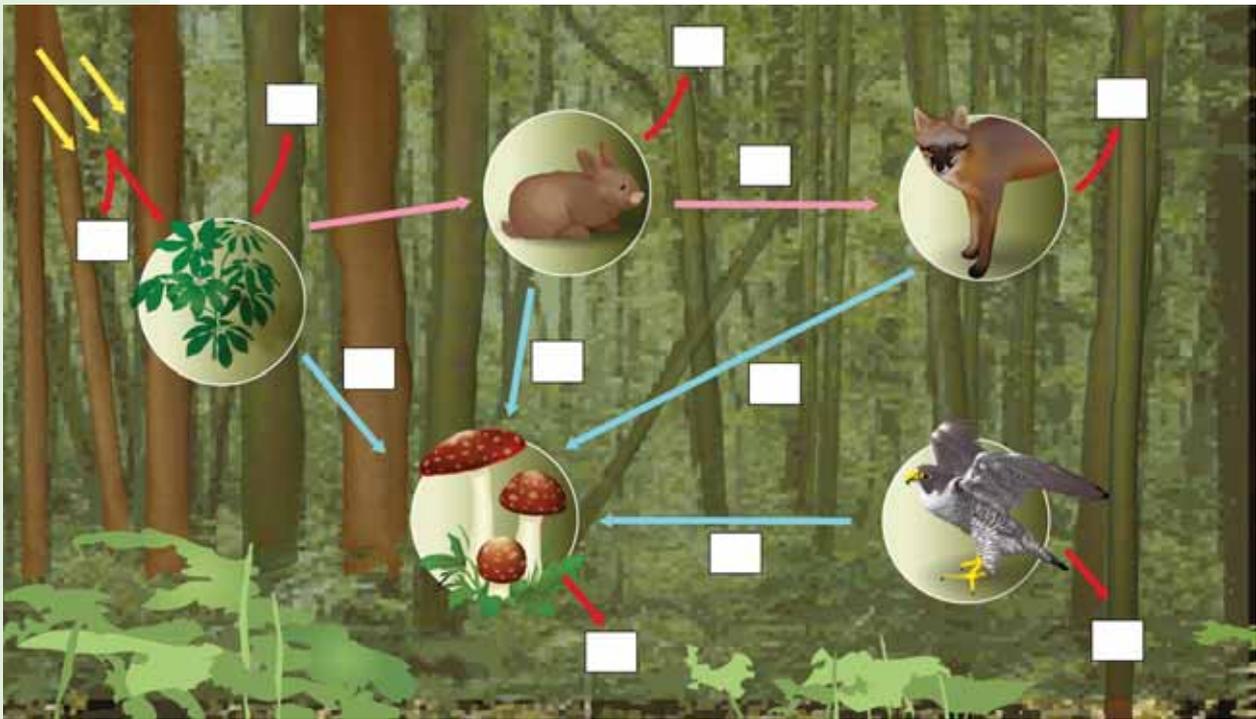
Puede ayudarse con algún texto de la biblioteca.

Ahora bien, ¿esta estructura servirá para explicar un ecosistema humano?

ACTIVIDAD 10

ACTIVIDAD 10  
[continuación]

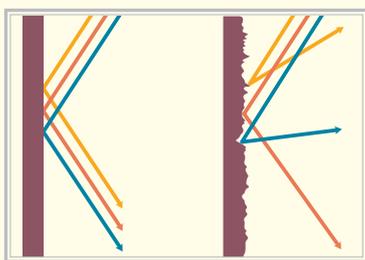
Estructura y funcionamiento del ecosistema



P	productores (organismos autótrofos)	C1	carnívoros primarios (heterótrofos)
ER	energía radiante (solar)	C2	carnívoros secundarios (heterótrofos)
H	herbívoros (organismos heterótrofos)	D	organismos desintegradores

b :| Trate de representar en el siguiente esquema cómo funciona, por ejemplo, un ecosistema urbano (una ciudad).





### La luz también rebota

Por ejemplo, la luz que emiten el Sol y las lámparas incandescentes viaja hasta llegar a los objetos. Al chocar con éstos, la luz se desvía en todas direcciones, cuando ello ocurre decimos que la luz ha sido reflejada.

Un caso especial de reflexión de la luz, es el que tiene lugar cuando ésta incide sobre una superficie muy pulida como la de un espejo. En este caso, los rayos al chocar con la superficie del espejo, se desvían en forma muy ordenada y muy precisa. Es por ello que al pararnos frente a un espejo podemos "reconstruir" una imagen idéntica de nuestro cuerpo y nuestra vestimenta.

La circulación de materiales y energía a través de los ecosistemas se manifiesta también en el nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte de los individuos.

Existen ecólogos que estudian el funcionamiento de los organismos y los ajustes que establecen con las condiciones ambientales en las que viven. Así por ejemplo, se puede conocer cómo se ajusta una especie cultivable a las diferentes condiciones de humedad del suelo o cómo varía la calidad de vida de ciertos peces con diferentes condiciones de salinidad del agua en que se desarrollan.

Otros investigadores estudian **poblaciones**, es decir grupos de individuos pertenecientes a una misma especie que viven en un mismo período de tiempo.

Respecto a las poblaciones, se puede analizar, su distribución en cierto territorio, su proporción de sexos, su distribución de edades, la cantidad de nacimientos y/o de muertes, la inmigración y la emigración de la población, etc.





## ACTIVIDAD 11

- :| Analice qué utilidad tienen para la sociedad en general estudios como los mencionados en el párrafo anterior. Trate de dar algunos ejemplos.

También hay ecólogos que estudian a grupos de poblaciones, conocidas como **comunidades**, y que se caracterizan por hallarse juntas en un determinado ambiente y en un período de tiempo dado.

### Especie

El concepto de **especie** en Biología y en Ecología identifica a diferentes grupos de organismos con algunas características en común.

La característica principal que identifica a los organismos de una misma especie es que *pueden reproducirse entre sí dejando descendientes que sean a su vez también capaces de reproducirse*.

Una característica que también es frecuente entre los organismos de una misma especie es que se parecen bastante entre sí; pero considerar solamente esto para analizar si dos organismos pertenecen o no a la misma especie puede resultar engañoso.

¿Quién podría dudar de que el caballo y el asno son bastante parecidos entre sí? Sin embargo, aún cuando caballo y asno pueden reproducirse entre sí, su descendencia -la mula- es estéril y por lo tanto no puede a su vez reproducirse.

También ranas y sapos son parecidos y hasta comparten habitats, pero ni siquiera se reproducen entre sí. En consecuencia caballos y asnos, ranas y sapos son consideradas cuatro especies diferentes.

Lea atentamente la información que le ofrecemos a continuación, subraye o haga resúmenes. Constituyen aportes fundamentales para avanzar en el tema que nos ocupa.

## Las comunidades

Como vimos en el caso de los ecosistemas, para definir (y estudiar) una comunidad también hay que tomar decisiones según los intereses de la investigación.

Por ejemplo, se debe decidir cuán amplia será la comunidad a estudiar. Es decir, cuántas y cuáles serán las poblaciones a estudiar. En el nivel más amplio, de acuerdo con los hábitats de un ecosistema, encontramos, a los biomas -como por ejemplo, el bosque andino-patagónico-.

En este caso, los ecólogos suelen reconocer al clima como el factor abiótico predominante que determina los límites en los que se extiende una determinada vegetación.

A una escala de menor amplitud, por ejemplo en los límites del Parque Nacional Nahuel Huapi, el bioma del bosque andino-patagónico está representado por árboles como el llao llao, el ciprés, el arrayán y otras especies menos abundantes de vegetales.

También los animales y los microorganismos relacionados con estos vegetales, forman parte del bioma andino-patagónico en el Parque Nahuel Huapi.



Es posible limitar aún más la amplitud del estudio de una comunidad. Se puede estudiar solamente a algún grupo particular de organismos, como por ejemplo el de los invertebrados que viven en los agujeros de los troncos de los cipreses, o bien a los microorganismos que viven en el intestino de un ciervo del bosque.

Son las particularidades de cada estudio y los interrogantes propios a resolver los que determinan el nivel apropiado de análisis para llevar adelante la investigación.

## ¶ Para muestra no basta un botón

Un modo de aproximarnos al estudio de una comunidad consiste simplemente en realizar una lista de las especies existentes en ella. Este procedimiento nos permite comparar las comunidades en función de la riqueza de especies.

En la práctica, a menudo resulta muy difícil determinar cuántas especies hay en toda una comunidad. En cambio sí es posible contar la cantidad de especies observadas en una porción determinada del ecosistema estudiado.

Del mismo modo, considerar en el estudio de comunidades a todos los organismos que viven juntos en una zona, resulta generalmente imposible, por ello, frecuentemente el estudio de la comunidad se limita a algún grupo de aquéllos (árboles, aves, insectos, etc.). También pueden estudiarse grupos de organismos que tengan alguna actividad definida en la comunidad, como por ejemplo los organismos herbívoros presentes en ella. Una vez más el investigador, condicionado por las particularidades de su estudio y por las características del medio, es quien decide cuál es el "recorte" pertinente a efectuar en la comunidad para llevar a cabo su análisis.

### ¿Cómo se toma una muestra?

Dada la imposibilidad de observar y registrar al conjunto de los elementos presentes en un sistema, los investigadores recurren para sus estudios a la toma de muestras.

Pero... ¿qué es una muestra?



Una muestra es un subconjunto de un conjunto bien definido. Es decir si consideramos al conjunto como el "todo", la muestra es una parte de él.

Cuando los investigadores toman muestras para sus estudios, esperan que éstas sean en alguna medida un "reflejo" del conjunto.

¿Cómo saber si la muestra tomada representa a la totalidad?

Nunca existen garantías absolutas de ello, a menos que conozcamos previamente al conjunto mayor en su totalidad.

Sin embargo, existe un camino posible para tener ciertas garantías respecto a la representatividad de las muestras, cuando desconocemos el conjunto.

Para ello se deben tomar varias muestras y analizar la composición de cada una de ellas. A medida que la composición en las distintas muestras tomadas se repite, podemos inferir que también la composición del conjunto, el "todo", es similar a la reiterada en las muestras analizadas.

Las muestras se toman en general, de una parte o -mejor aún- de varias pequeñas partes del total que se considera en el estudio. Estas partes, constituyen cada una de ellas *una unidad de muestreo* y deben tener un tamaño previamente establecido.

La selección de las unidades de muestreo se realiza frecuentemente al azar.

En el caso de plantas y animales, la unidad de muestreo es generalmente un área reducida conocida como *cuadrado*. Para los organismos que viven dentro del suelo, la unidad suele ser un volumen determinado de tierra, y para los que viven en el agua, un volumen determinado de líquido.

Para inferir la totalidad de organismos presentes en el conjunto, se cuentan los organismos presentes en la muestra y se realiza una regla de tres simple.

En algunos casos, para estimar la cantidad de animales que componen cierta población, existe un método de muestreo denominado "de captura-recaptura".

Esta forma de muestreo, consiste en tomar una muestra al azar de individuos, colocarles una marca identificatoria y liberarlos para que se mezclen nuevamente con el resto.

Tiempo después, se realiza una nueva muestra al azar y se analiza la proporción de individuos recapturados que hay en esta segunda muestra.

Si la cantidad de individuos marcados y recapturados es baja, se puede inferir que la población total es relativamente grande en tamaño.

Por el contrario, cuando la cantidad de marcados recapturados es alta, la población en estudio probablemente es de tamaño relativamente pequeño.



## La distribución de comunidades

Entre las características que habitualmente se estudian en las comunidades podemos mencionar:

- la diversidad de especies,
- los límites entre especies competidoras,
- la estructura de la red trófica (alimentaria) y la productividad de la comunidad.

Podemos imaginar que las comunidades están separadas por límites claros, estrictos, y que las especies vecinas no se integran en el mismo espacio que estamos estudiando. Pero, es raro que esto ocurra en la naturaleza.

## ACTIVIDAD 12

Si analizamos el límite entre un ambiente terrestre y un ambiente acuático, la separación puede parecerse clara pero sin embargo esta idea es, para la Ecología un tanto irreal. Muchas poblaciones atraviesan a menudo los límites que separan el agua de la tierra.

- :| Reflexione junto con su profesor en el encuentro tutorial sobre ejemplos de poblaciones que presenten esta particularidad.

## ACTIVIDAD 13

- :| Le proponemos que inicie el estudio de una comunidad.

### **Comunidad Verde, (primavera del año 2003)**

La comunidad vegetal que estudiaremos está constituida *por árboles, arbustos, hierbas y musgos*.

Los *árboles* son plantas perennes -viven más de dos temporadas- que pueden perder o no las hojas en alguna época del año y que generalmente tienen un solo tallo leñoso (tronco).

Los *arbustos* también son plantas leñosas perennes pero su estatura es más baja que la de los árboles. Suelen presentar muchos tallos que surgen de una raíz común o de una zona cercana al suelo.

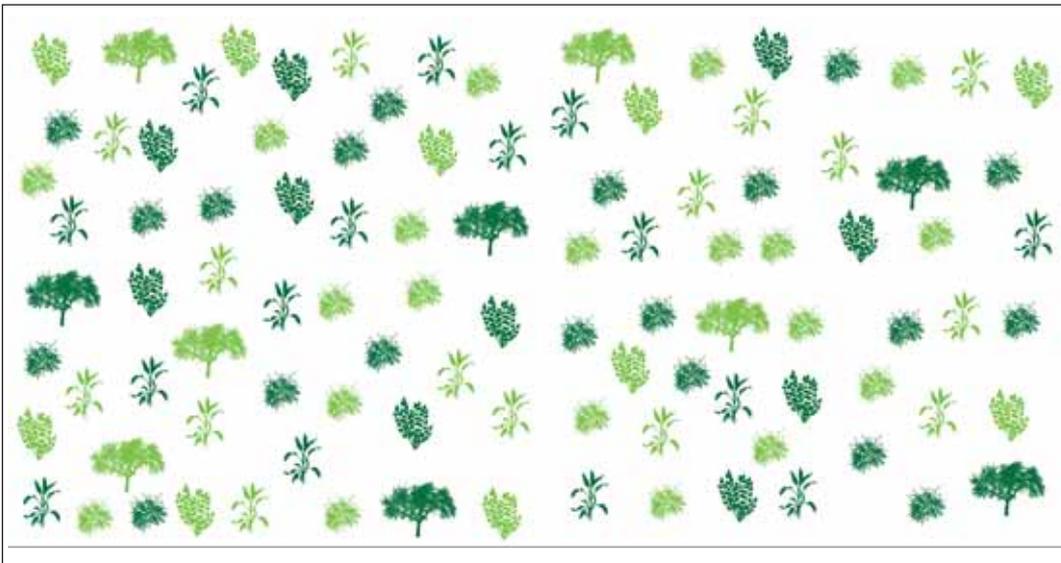
Las *hierbas* son plantas persistentes que carecen de tallo leñoso y que se desarrollan prácticamente a nivel del suelo.

Los *musgos* son plantas que presentan características intermedias entre las algas y las plantas que crecen en tierra. Viven en zonas húmedas y no presentan ni raíces, ni tallos, ni hojas, pero presentan estructuras que funcionan de un modo similar.

A continuación, le presentamos la distribución de la comunidad vegetal a estudiar:

Comunidad Verde, (primavera del año 2003)

ACTIVIDAD 13  
[continuación]

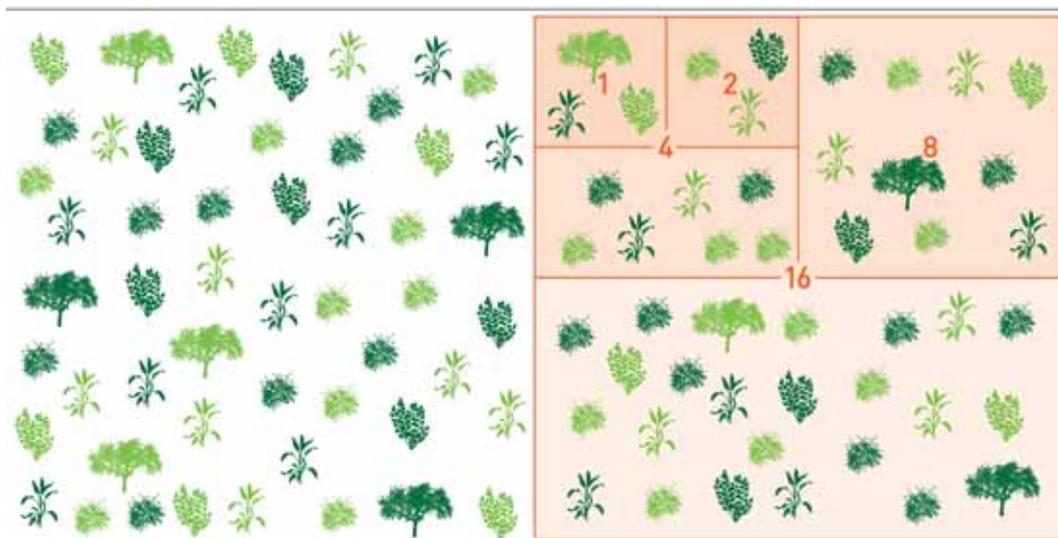


	Árboles	Arbustos	Hierbas	Musgos
Tipo B				
Tipo C				

Dentro de cada grupo existen dos tipos o especies. Uno es de color verde claro y el otro verde oscuro. Al tipo "verde claro" lo identificaremos con la letra "B" -tipo B- e identificaremos con la letra "C" al tipo "verde oscuro" -tipo C-.

Guiaremos los pasos a seguir para realizar el estudio de la *Comunidad verde*.

a :| Para **conocer la composición de la comunidad vegetal** presentada, deberá en primer lugar tomar una muestra. Para ello, le proponemos que utilice el siguiente esquema de análisis:





a :| A partir de la Tabla 1 responda las siguientes preguntas y registre sus respuestas:

- 1 :| ¿Cuál es el total de individuos registrados en el cuadrado 1?
- 2 :| ¿Cuál es el total de árboles y arbustos registrados en el cuadrado 4?
- 3 :| ¿Cuál es el total de árboles registrados en la comunidad?
- 4 :| ¿Cuál es el total de individuos de la comunidad?
- 5 :| ¿Cuál es el porcentaje total de cada uno de los grupos identificados?  
Por ejemplo, ¿qué porcentaje de árboles hay en la comunidad?

b :| Ahora obtenga los siguientes porcentajes y vuelque los resultados en la Tabla 2

- 1 :| ¿Cuál es el porcentaje de cada tipo para el total de los árboles?
- 2 :| ¿Cuál es el porcentaje de cada tipo para el total de los arbustos?
- 3 :| ¿Cuál es el porcentaje de cada tipo para el total de las hierbas?
- 4 :| ¿Cuál es el porcentaje de cada tipo para el total de los musgos?

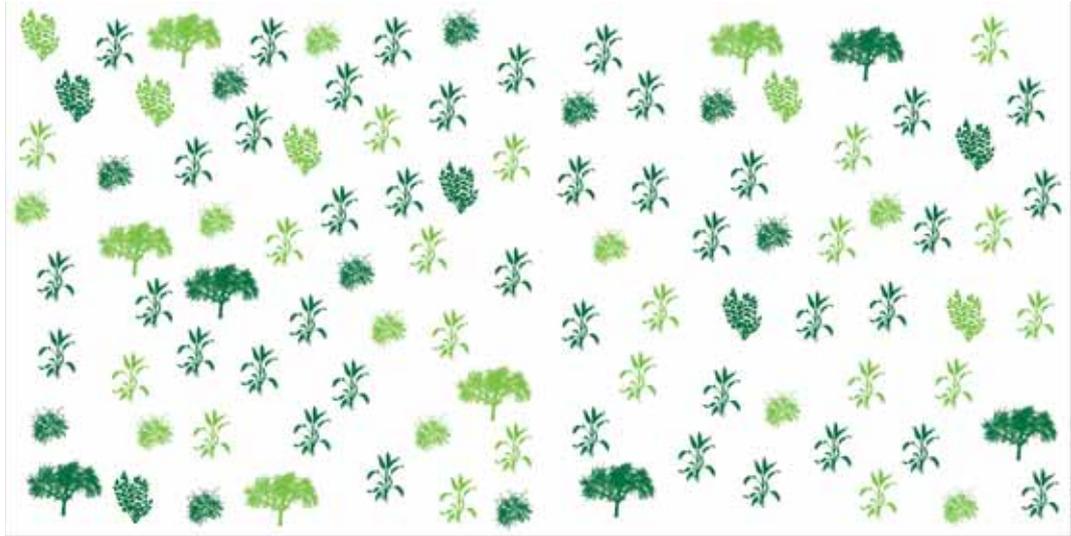
**Tabla 2**

% por tipos (respecto del total)	Tipo B	Tipo C
% de árboles		
% de arbustos		
% de hierbas		
% de musgos		

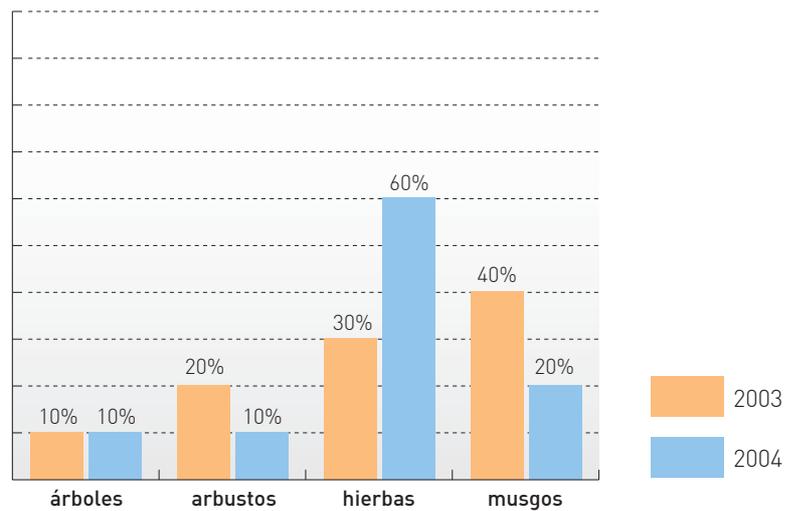
El trabajo realizado le ha permitido conocer la composición de la comunidad vegetal en un momento y en un lugar determinado. Ahora bien, le proponemos que realice el mismo estudio de la comunidad en el mismo lugar pero luego de un año.

### Comunidad Verde (primavera del año 2004)

A simple vista resulta que, la composición de la comunidad ha variado de un año a otro.



En el siguiente diagrama se representa la variación de la cantidad de individuos totales de cada grupo presentes en la comunidad en los años considerados (2003-2004).



#### ACTIVIDAD

## 15

- a :| ¿Qué ha sucedido con cada tipo en los años considerados?
- b :| Elabore una hipótesis que intente explicar por qué se produjeron los cambios mencionados en el punto **a** :|.
- c :| ¿Cómo se podría revertir la situación de la **Comunidad Verde** analizada en el año 2004?

Los científicos han observado que una comunidad con una alta diversidad biológica, con una gran cantidad de especies interrelacionadas, resulta más estable y resistente a las perturbaciones que una comunidad con baja biodiversidad.

- a :| ¿Qué explicación podría dar de estas observaciones?
- b :| Elabore algunas hipótesis sobre por qué los ecosistemas agrícolas son tan propensos al ataque de plagas.

## ACTIVIDAD 16

### Las comunidades en el tiempo

La distribución de las especies varía a lo largo del espacio y también del tiempo. Es decir, que las comunidades cambian en su composición a lo largo del tiempo. Este proceso se denomina *sucesión ecológica*.

Algunas especies disminuyen su importancia numérica en determinado período de tiempo y son sustituidas por otras que terminan habitando en el mismo ambiente.

Una forma de sustitución ocurre cuando algunos árboles de un bosque, por ejemplo, se desprenden de sus hojas, o directamente desaparecen por acción humana. Surge entonces un nuevo ambiente (las hojas en el suelo o el terreno sin árboles) que queda a disposición de otros organismos.

También comienza una sustitución en el caso de aquellos terrenos en que no ha habido anteriormente comunidad alguna.

Así ocurre cuando a las dunas de arena recién formadas, libres de toda comunidad, llegan semillas que comienzan a desarrollarse. Posteriormente, al ir cambiando las características del suelo, también irá variando la vegetación.

- :| Volviendo a nuestra *Comunidad Verde* imaginaria; ¿podría afirmar que allí ocurrió una sustitución? En caso afirmativo, ¿de qué tipo?

## ACTIVIDAD 17

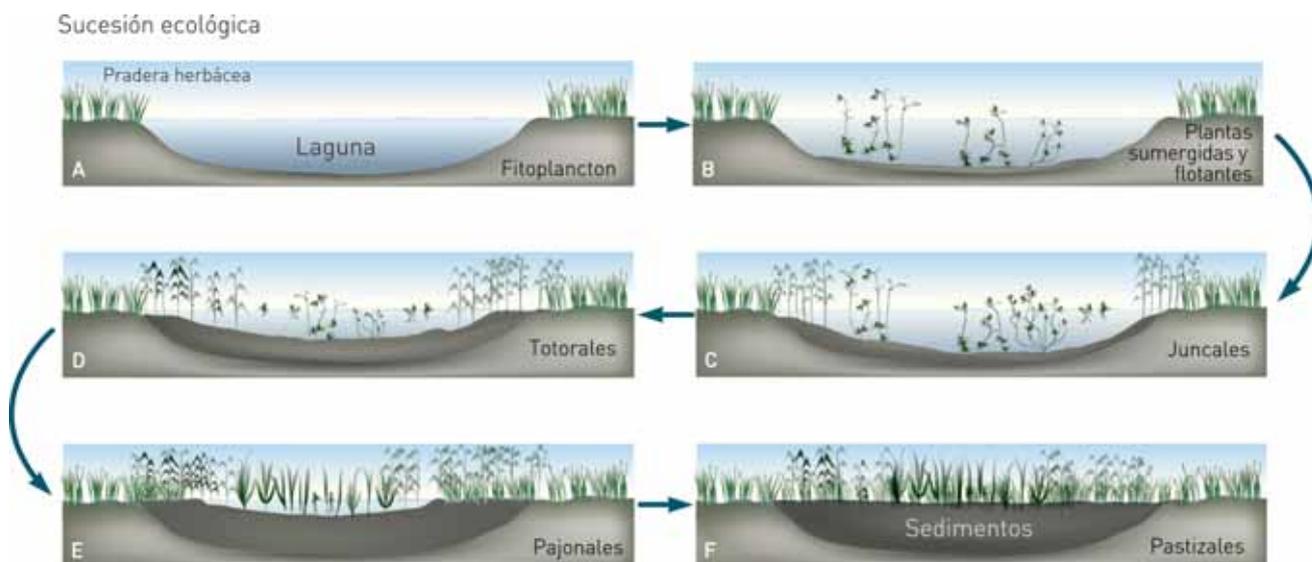
Muchas veces, las sustituciones de comunidades llegan a situaciones de equilibrio en las que la cantidad de individuos que mueren es reemplazada por una cantidad igual de individuos de la misma especie que nacen.

Si esta situación se mantuviera a lo largo del tiempo, se llegaría a un estado de equilibrio, conocido como etapa *clímax* de la comunidad.

Esta etapa puede sufrir perturbaciones, tales como incendios o bruscas nevadas. Cuando accidentes como estos ocurren, toda la comunidad sufre una nueva serie de sustituciones sucesivas hasta que tal vez alcance con el paso del tiempo una nueva etapa de estabilidad.

Pero, si consideramos a las comunidades con mayor detenimiento, veremos que aún cuando un bosque o una pradera hayan alcanzado cierta estabilidad, siempre presentaran pequeñas sustituciones.

Por lo tanto, en la práctica no podemos afirmar que las comunidades lleguen en forma definitiva a etapas de estabilidad.



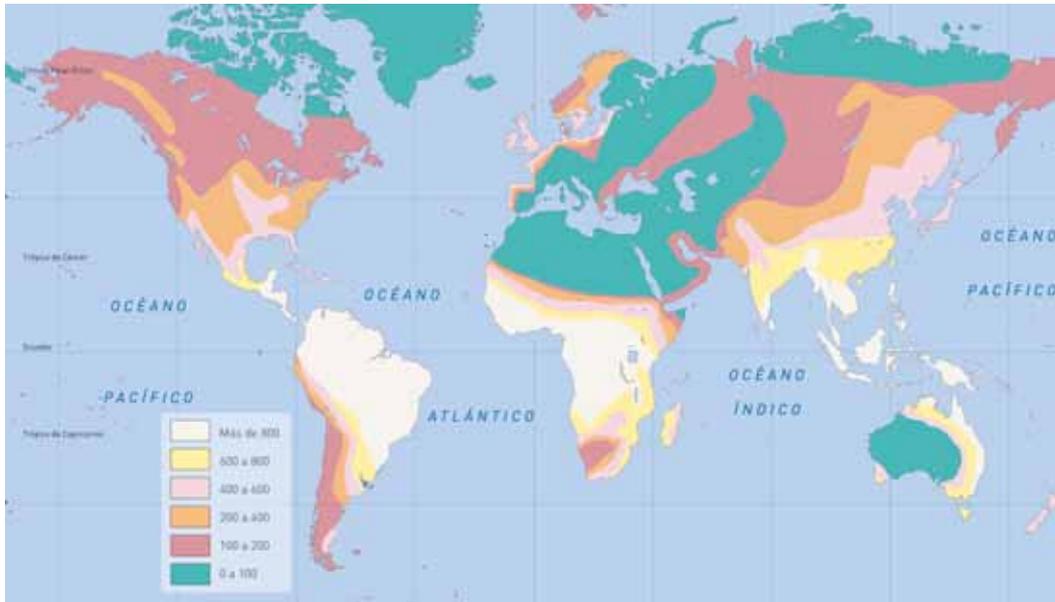
Todos los seres vivos necesitan materia y energía para la construcción de nuevas partes, o para reemplazar otras, o también para las demás actividades que realizan.

A continuación, estudiaremos cómo las comunidades procesan tanto la materia como la energía. Para ello necesitaremos una nueva herramienta, el concepto de **biomasa**.

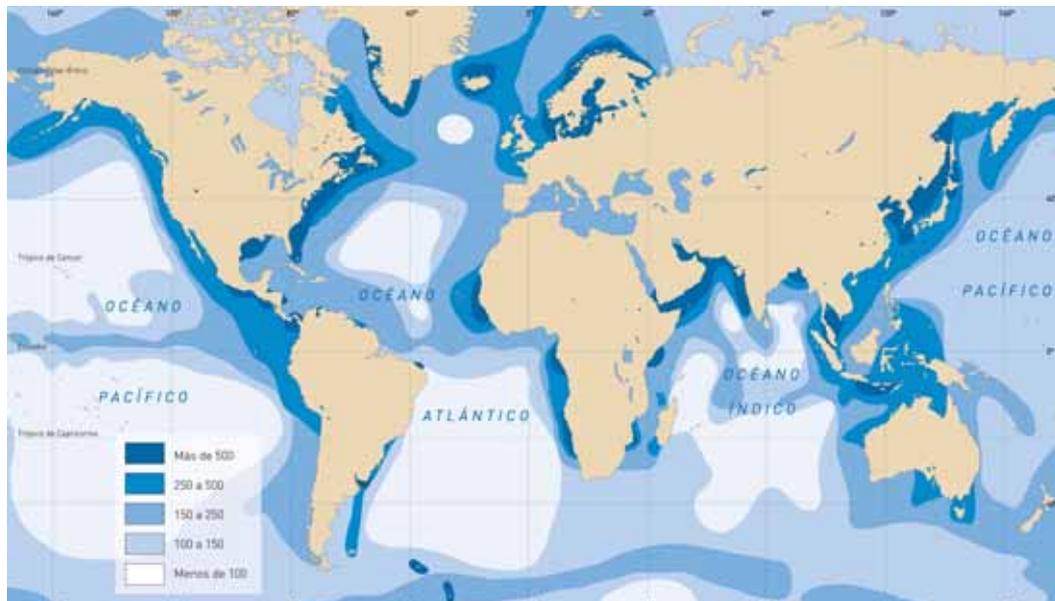
Por biomasa entendemos la masa de organismos por unidad de superficie de terreno (o de volumen en el caso del agua).

La mayor parte de la biomasa de las comunidades está formada casi siempre por plantas, que son sus *productoras primarias* gracias a su capacidad casi exclusiva de fijar  $\text{CO}_2$  y sintetizar materia orgánica en la fotosíntesis.

Las algas también son productoras primarias de biomasa, pero según se ha calculado, la cantidad de biomasa que se produce por unidad de área es el doble en las comunidades terrestres que en las acuáticas.



← Productividad primaria neta en ecosistemas terrestres, medida en mg de carbono fijado por m<sup>2</sup> y por día.



← Productividad primaria neta oceánica, medida en mg de carbono fijado por m<sup>2</sup> y por día.

La biomasa incluye los cuerpos enteros de organismos, aún cuando éstos o algunas de sus partes puedan estar muertas. Esta es una característica importante a tener en cuenta pues, por ejemplo en los bosques, las partes muertas de los árboles -durámen y corteza- constituyen la mayor parte de la biomasa.

## ACTIVIDAD 18

Asignémosle un peso estimativo por unidad de superficie a cada uno de los diferentes grupos considerados en la comunidad que analizó anteriormente:

Árboles	50 (kg/cm <sup>2</sup> )
Arbustos	8 (kg/cm <sup>2</sup> )
Hierbas	1 (kg/cm <sup>2</sup> )
Musgos	0,1 (kg/cm <sup>2</sup> )

a :| Ahora puede calcular, la biomasa de la *Comunidad Verde* para la primavera de cada año. Vuelque los resultados en la Tabla 3.

Para ello, deberá utilizar el cuadrado 1 y calcular el valor de biomasa multiplicando el dato anterior por la cantidad de individuos presentes en el cuadrado.

Tenga en cuenta que el cuadrado 1 ocupa una superficie de 2.6 cm<sup>2</sup> y que la superficie de los demás cuadrados son múltiplos de este valor.

**Tabla 3**

	Primavera Año 2003	Primavera Año 2004
Árboles		
Arbustos		
Hierbas		
Musgos		

b :| ¿Podría calcular la biomasa total en cada año?

c :| Elabore una hipótesis que intente explicar los datos obtenidos.

d :| Investigue qué factores podrían influir en la producción de biomasa.

La producción de biomasa no sólo ocurre en los vegetales. Los organismos *heterótrofos* también producen biomasa aunque para fabricarla dependen de los organismos *autótrofos*.

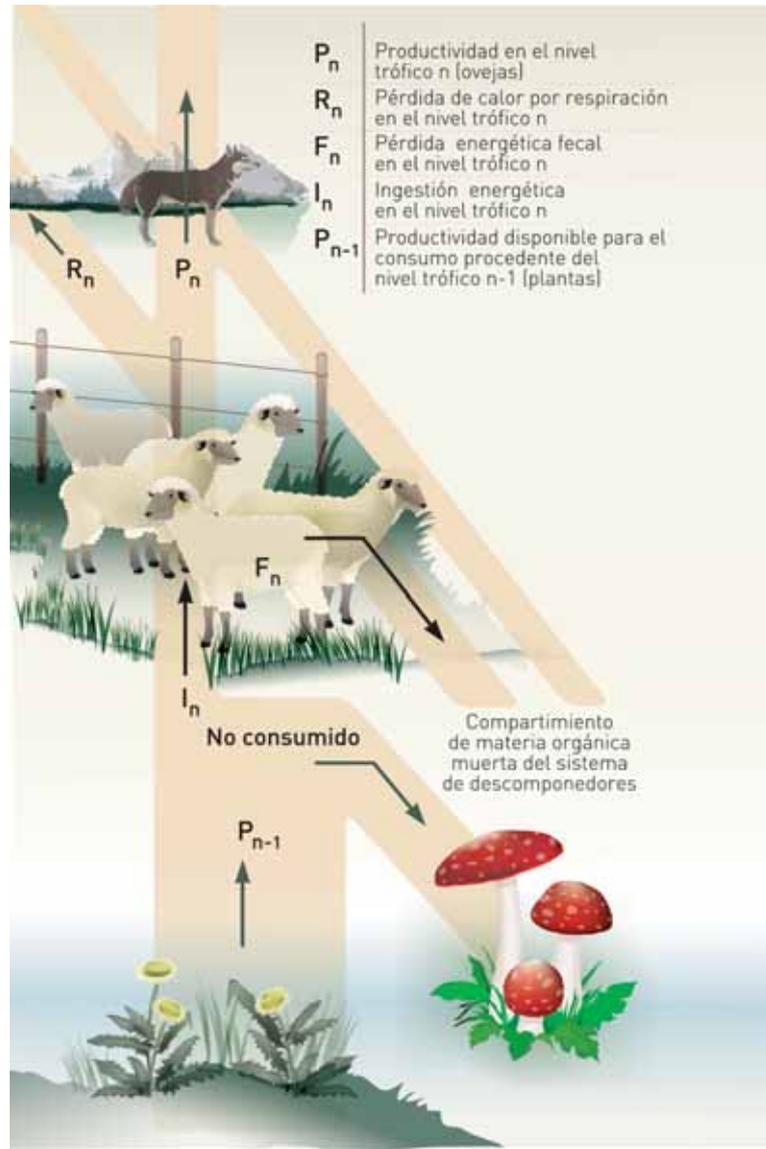
En todos los niveles tróficos de una comunidad se produce biomasa, su cantidad disminuye a medida que pasamos de un nivel trófico a otro: parte de la energía transferida entre los niveles tróficos se pierde sin ser convertida en biomasa.

¿Por qué la biomasa de cada nivel trófico es menor que la del anterior? ¿A dónde va a parar la energía que se pierde en cada nivel trófico?

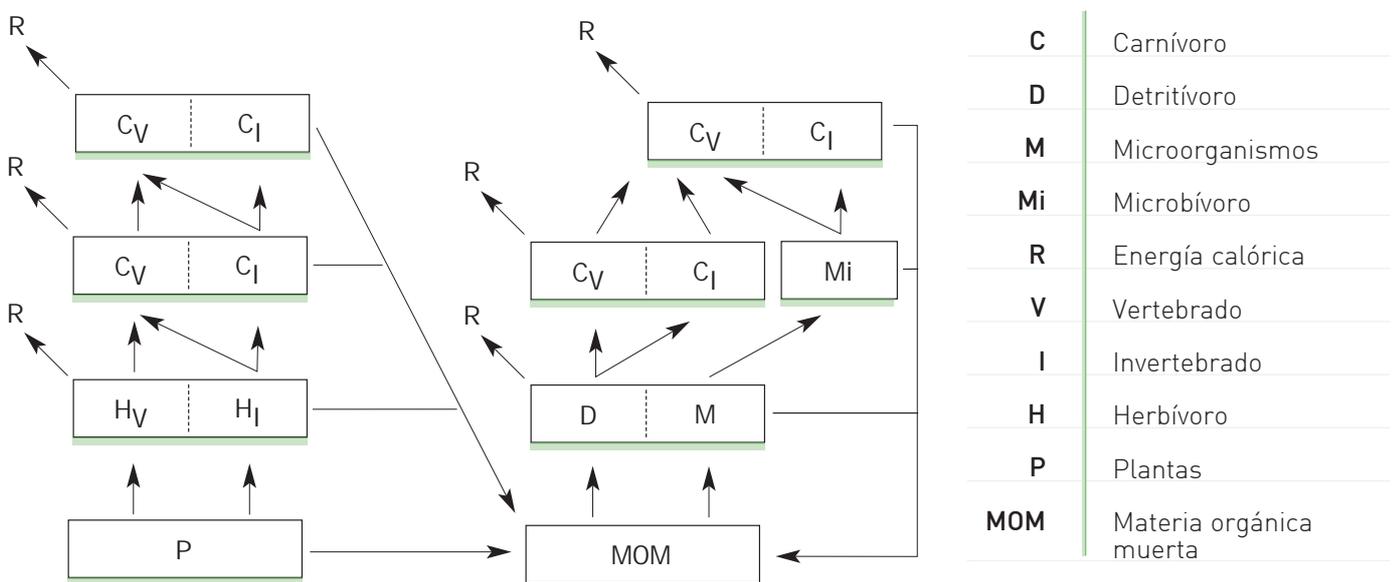
En primer lugar, no toda la biomasa vegetal producida es consumida por los herbívoros. Una gran parte de biomasa vegetal, muere y es utilizada por los *descomponedores* (bacterias, hongos y animales detritívoros).

En segundo lugar, no toda la biomasa vegetal ingerida por los herbívoros es asimilada y queda disponible para ser incorporada por los carnívoros. Una parte se pierde con las heces, pasando también a la comunidad de descomponedores.

Por último, los organismos de cada nivel trófico, degradan alimento durante la respiración y parte de la energía producida en este proceso se pierde en forma de calor.



Si confeccionáramos un modelo general de la estructura trófica y el flujo de energía de una comunidad terrestre tendríamos el siguiente esquema:



## ACTIVIDAD 19

:| Le proponemos que teniendo en cuenta el cuadro anterior, confeccione un modelo que represente el flujo de energía y la estructura trófica de la lámina de las páginas 14 y 15.

Para ello, deberá determinar quiénes componen cada nivel trófico y cómo circula la energía en ellos.

## La biosfera

Hemos visto que la Ecología estudia los ecosistemas. También sabemos que los límites de todo ecosistema dependen de las características del estudio o investigación que se realice.

Ahora bien podemos preguntarnos ¿cuál es el ecosistema más grande que podemos definir?

## ACTIVIDAD 20

:| ¿Cuál es su opinión en relación con la pregunta anterior? Debátalo en el encuentro de tutoría con su profesor y sus compañeros.

En el siglo XIX, el geólogo australiano Eduard Suess, introdujo el concepto de biosfera para designar a la zona de nuestro planeta en la que habitan los seres vivos.

### Los límites de biosfera

En el planeta Tierra es posible distinguir algunas partes características que se interponen unas con otras como capas de forma irregular. La litosfera o parte rocosa, la hidrósfera o masa acuosa y la atmósfera esencialmente gaseosa.

Los científicos definen una cuarta capa, constituyente de la Tierra, **la biosfera**. La biosfera en tanto capa de vida se extiende aproximadamente desde unos 10 km de profundidad (en los fondos marinos) hasta unos 14 km sobre el nivel del mar.

El establecimiento de los límites de la biosfera, tiene sus problemas. A cierta altura de la superficie del planeta es posible encontrar formas latentes -esporas- de bacterias y hongos, tal como lo ha demostrado la filtración del aire presente a esas alturas.



¿Qué características tiene la biosfera como capa terrestre que aloja la vida?

En primer término, tiene la particularidad de comprender a porciones de la atmósfera, de la litósfera y de la hidrósfera.

El agua líquida puede estar presente en grandes cantidades y ello es fundamental ya que todos los organismos están compuestos por sustancias químicas complejas dispersas en un medio acuoso.

Además la biosfera está en estrecha comunicación con la atmósfera con la que intercambia gases y tiene como soporte a la litósfera que además le aporta elementos diversos.

En segundo término, recibe un amplio aporte de energía de una fuente externa que es el Sol.

En la actualidad, la energía de la radiación solar entra en los ciclos biológicos casi exclusivamente a través de la producción fotosintética de materia orgánica por los organismos portadores de clorofila, es decir algunas bacterias, algunas algas y las plantas.

Por último, la biosfera no es uniforme y varía tanto a lo largo del espacio como del tiempo. Cada clima y cada paisaje presenta animales y plantas característicos.

## || Cinco reinos sin reyes para la biosfera... por ahora

- :| Lea atentamente este texto y analícelo haciendo esquemas, resúmenes o subrayándolo y poniendo notas al margen.

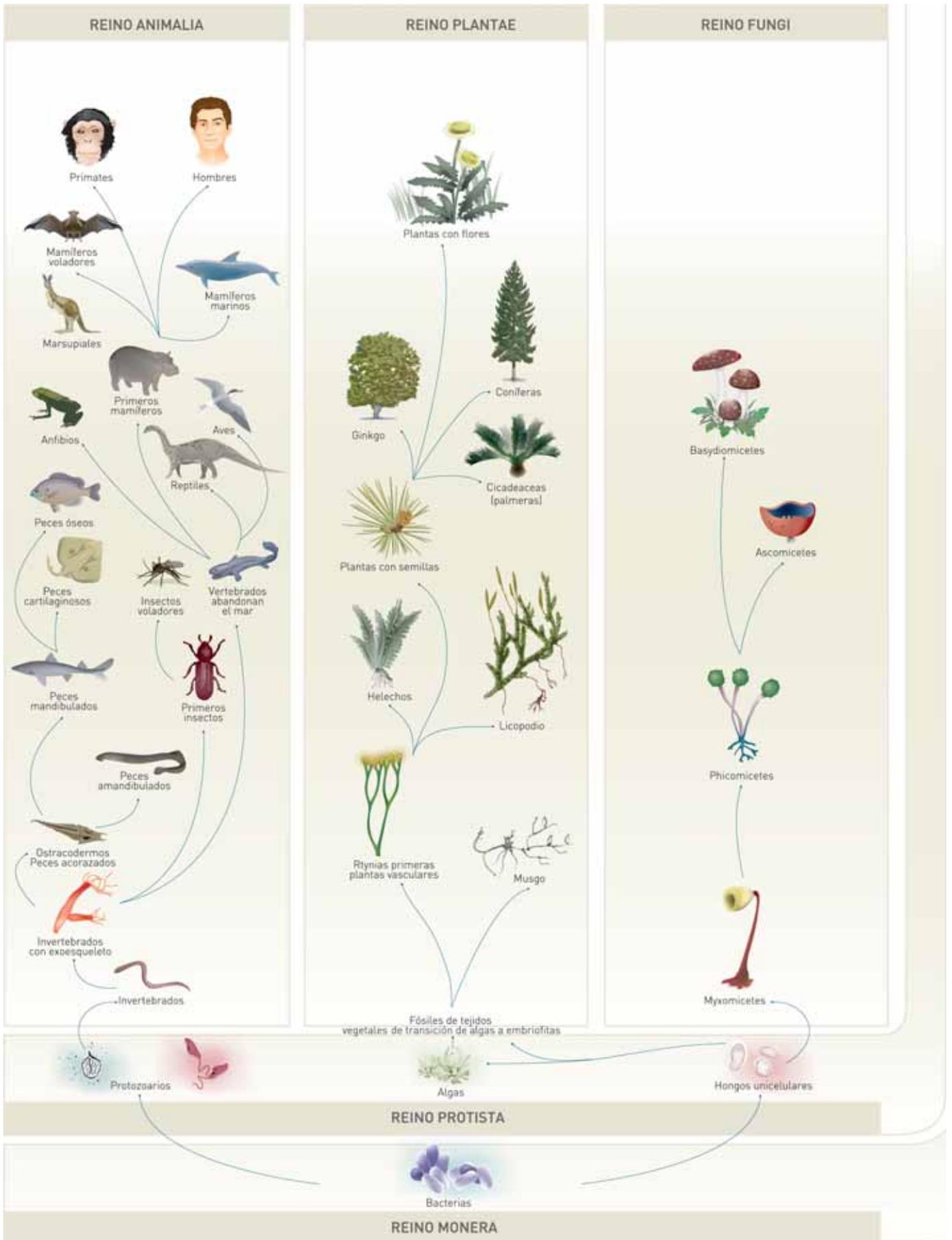
Durante mucho tiempo los hombres de ciencia y las personas en general, consideraban que existían dos reinos en los que se podía dividir el mundo biótico: las plantas y los animales.

Con el desarrollo de instrumentos como los microscopios, que permitieron ver organismos desconocidos, las cosas cambiaron.

Hace ya más de un siglo, el biólogo alemán Ernst Haeckel, sugirió que se estableciera un tercer reino, *el Protista*. Actualmente se incluyen en este reino a todos los organismos unicelulares con características intermedias entre las plantas y los animales.

Hacia 1969, los hongos fueron clasificados en un reino independiente, al que se llamó *Fungi*. El criterio en que se basó esta decisión fue que ningún hongo realiza fotosíntesis para estar incluido dentro de los vegetales, como era hasta entonces.

Más recientemente, las bacterias y las algas verde-azules, fueron clasificadas en un quinto y último reino denominado *Monera*. Estos organismos tienen algunos mecanismos funcionales que los diferencian de todos los demás organismos conocidos.



En la actualidad, casi todos los biólogos reconocen los cinco reinos mencionados. Podemos resumir las funciones ecológicas de cada reino en el siguiente cuadro:

Reino	Función ecológica
<p><b>Monera</b></p> 	<p>Muchos son organismos descomponedores, algunos son autótrofos. Algunos de ellos causan enfermedades y otros son utilizados en procesos industriales biotecnológicos.</p>
<p><b>Protista</b></p> 	<p>Algunos son productores de gran importancia, sobre todo en ecosistemas acuáticos, donde forman parte del fitoplancton. Otros, forman el zooplancton, ubicándose en los primeros eslabones de las cadenas tróficas acuáticas.</p>
<p><b>Fungi</b></p> 	<p>Son organismos descomponedores, quizá en mayor grado que las bacterias. Algunos, como las levaduras, se utilizan para fabricar alimentos. Otros se utilizan para fabricar medicamentos como los antibióticos.</p>
<p><b>Plantas</b></p> 	<p>Representan el 50% de los productores primarios, de toda la biosfera. Son una fuente importante de oxígeno en la atmósfera del planeta.</p>
<p><b>Animales</b></p> 	<p>Prácticamente son los únicos consumidores de la biosfera. Algunos son herbívoros, otros carnívoros y también están aquellos que consumen detritos -animales muertos o materia en descomposición-.</p>

## ACTIVIDAD

## 22

- a :| Establezca diferencias y semejanzas entre los conceptos **bioma, biomasa, biosfera**.
- b :| Relacione estos conceptos. Asócielos con otros conceptos que aparecen en el texto.

## ACTIVIDAD INTEGRADORA

## ACTIVIDAD

## 23

Le proponemos que junto con sus compañeros eche mano a las "herramientas" estudiadas a lo largo de esta Unidad. Con ellas podrá realizar lo que llamaremos un **Trabajo de exploración ecológica**. Lleve sus avances a la tutoría.

:| **¿Dónde pueden realizar el trabajo?**

Como han visto la localización y determinación de un ecosistema es un atributo de quien lleva a cabo una investigación ecológica. En este caso serán ustedes quienes elijan el ambiente.

Les sugerimos que elijan un ambiente de fácil acceso, así podrán visitarlo cuantas veces crean necesario. Una plaza, algún baldío, y aun el jardín de una escuela, pueden ser lugares apropiados para realizar el trabajo.

:| **Una vez elegido el lugar, deberán construir el ecosistema.**

Para ello fijen los límites del ambiente dentro de los cuales realizarán el estudio. Es decir, deberán responder si analizarán todo el predio o sólo una parte de él. ¿Qué pueden explorar en el ecosistema?

A continuación le proponemos un orden con los pasos de la exploración:

a :| **Enumeración de los elementos y de las relaciones que componen el ecosistema a estudiar.**

¿Cuáles son los componentes abióticos del ecosistema?, ¿Cuáles son los componentes bióticos del mismo? ¿A cuál de los cinco reinos estudiados, pertenecen cada uno de los componentes bióticos presentes en el ecosistema?

Será importante que con los elementos identificados, construyan una lista, lo más completa posible respecto de los componentes del ecosistema. También es posible que reconozcan algunas de las relaciones que se establecen entre algunos elementos identificados. Puede describirlas.

Para esta etapa del trabajo puede ser de gran ayuda, incluso el tomar algunas fotografías de lugar. La observación posterior de éstas, tal vez les permita descubrir componentes y relaciones que no advirtió a primera vista.

**b :| Estudio de alguna porción de la comunidad presente en el ecosistema.**

Esta etapa del trabajo es la que seguramente, les llevará más tiempo.

Definan qué sector de la comunidad seleccionarán para su estudio.

¿Estudiarán ciertos grupos de vegetales de la comunidad? ¿Cuáles, los de tallo leñoso o las hierbas? ¿Analizarán ciertos grupos animales de la comunidad? ¿Los insectos o los gusanos de la comunidad?

Una vez hecha esta selección, deberán proceder de manera similar a como lo ha hecho al analizar los vegetales de la *Comunidad Verde*.

Para ello, deberán determinar si existen diferentes tipos dentro del grupo estudiado.

Establezcan previamente los criterios que definirán cada "tipo" de organismos. Así podrán luego asignar los individuos identificados a cada uno de los tipos. Previamente, deben establecer los criterios a utilizar para clasificarlos. Por ejemplo, si escogen los árboles de la comunidad como grupo de estudio, podrán identificar los tipos por la forma de las hojas (alargadas, estrelladas, etc.).

Tal vez un dibujo esquemático de las características de los tipos de árboles, les ayude luego para la identificación en el terreno.

**c :| La toma y análisis de la muestra.**

Una vez establecidos los tipos del grupo escogido para el estudio, deberán tomar una muestra.

Para ello, les sugerimos proceder con el muestreo por cuadrado como lo hicieron en la *Comunidad Verde*.

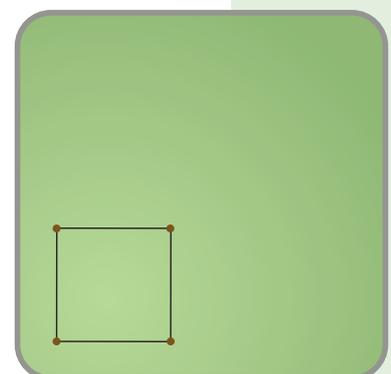
¿Qué dimensiones debe tener el cuadrado?

Para establecerlo es necesario tomar en cuenta las dimensiones de toda el área delimitada, y por ejemplo tomar una muestra que represente aproximadamente el 15 o 20 por ciento de la superficie total.

Por ejemplo, en el caso de una plaza de una manzana, un cuadrado de 15 metros de lado puede ser suficiente para obtener una buena muestra.

Para delimitar el cuadrado en el que tomarán la muestra, pueden ayudarse de un hilo lo bastante largo como para bordearlo por completo y de cuatro estacas que sostendrán el tendido del hilo.

Para tomar la muestra deben proceder de la misma manera que lo hicieron en la actividad de la *Comunidad Verde*. Una vez tomada la muestra, no olviden calcular el porcentaje que representa cada uno de los tipos en el total del grupo estudiado.



**ACTIVIDAD 23**  
[continuación]**d :| Búsqueda de Información sobre la comunidad estudiada.**

En esta sección, con la ayuda de enciclopedias y visitando bibliotecas, podrán tomar notas sobre las principales características de cada tipo estudiado.

También podrán informarse sobre los requerimientos y necesidades de cada especie.

A partir de la información obtenida podrán tener un panorama respecto a las condiciones ambientales apropiadas para la vida de los organismos analizados y comparar éstas con las condiciones presentes en el ecosistema.

De este modo en el informe final sobre la investigación podrán incluir algunas sugerencias y/o recomendaciones sobre las acciones necesarias para mantener o recuperar las condiciones ambientales apropiadas del área analizada.