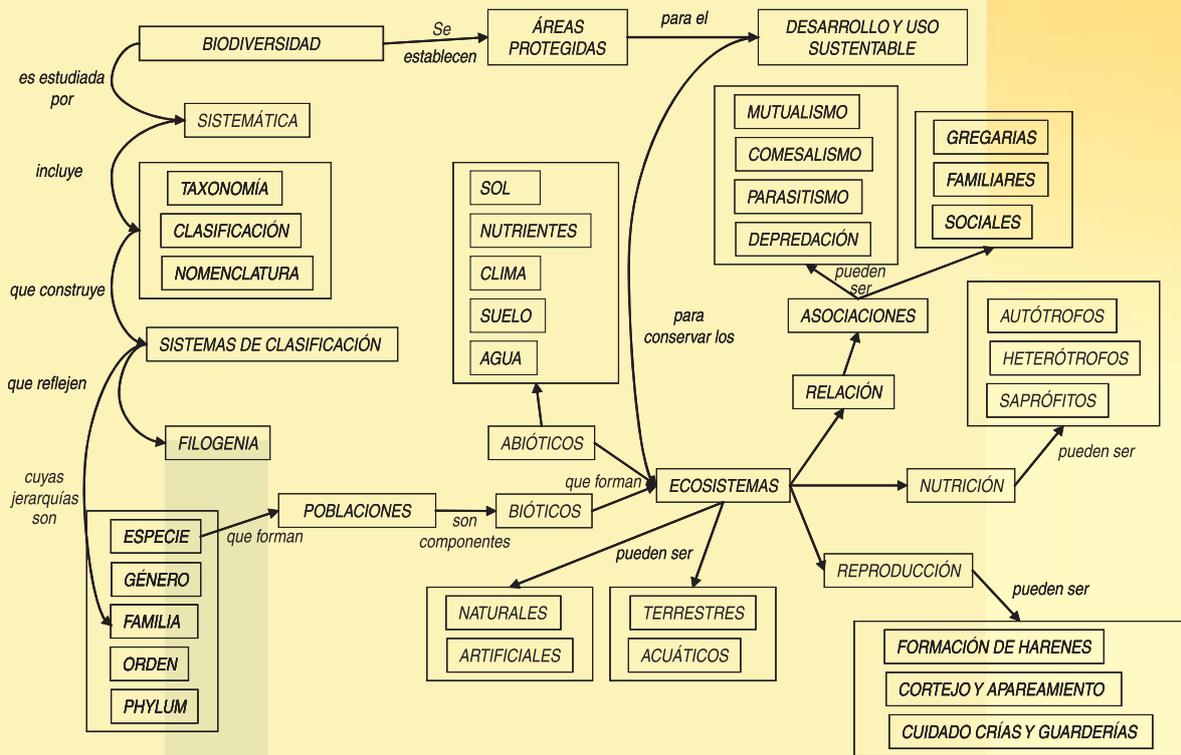




# ¿Cómo estudiar?



La vida y el medio interactúan resultando en un sistema organizado. Las modificaciones ocurridas en determinados componentes de este sistema tienen consecuencias en otros componentes o conjuntos de componentes, alterando el equilibrio o impactándolo. Estos son los conceptos esenciales abordados en este capítulo. El esquema nos muestra la dependencia e interrelación de los temas tratados aquí.

## Capítulo 5

# LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

*"Cada edición dominical de New York Times consume una cantidad de papel fabricada con 200 hectáreas de bosque".*

*Gabriel García Márquez*

¿Quién hoy en día no ha usado en alguna conversación la palabra ecología? ¿Pero cuántos de nosotros realmente sabemos cómo funciona o qué es un ecosistema, o el significado literal de la palabra ecología? Siendo honestos, muy pocos. Es por eso que nuestra obligación y la de todos los defensores del medio ambiente es saber realmente qué significa la conservación de los ecosistemas.

El interés creciente por la conservación de la biodiversidad ha llevado a un esfuerzo por definirla y averiguar por qué existe y cómo se pierde. Hoy sabemos que la diversidad existe dentro de lo que denominamos especies y que la variación genética es la fuente primordial de materia prima para el proceso evolutivo.

### Un poco de historia para empezar

La ecología es una ciencia relativamente moderna. La primera sociedad ecológica que se fundó en la British Ecological Society, gracias al botánico inglés Sir. Arthur Tansley (1871 - 1955), si bien en sus comienzos se dedicó casi exclusivamente a los estudios botánicos, rápidamente amplió sus intereses hacia otros campos del conocimiento como la Geología, Psicología y Filosofía de la Ciencia, entre otros. Fue para este entonces que se reconocieron las relaciones que guardan entre sí las plantas y los animales y los estrechos vínculos que los unen. El concepto de ecosistema, considerando como un todo a la suma de los factores bióticos y abióticos, surgió hacia el año 1935.

## El Estudio de la BIODIVERSIDAD

Una de las consecuencias de los procesos evolutivos es la biodiversidad. Tanto la selección natural como las mutaciones determinan las características y el grado de diversidad que existen en un lugar y momento dados.

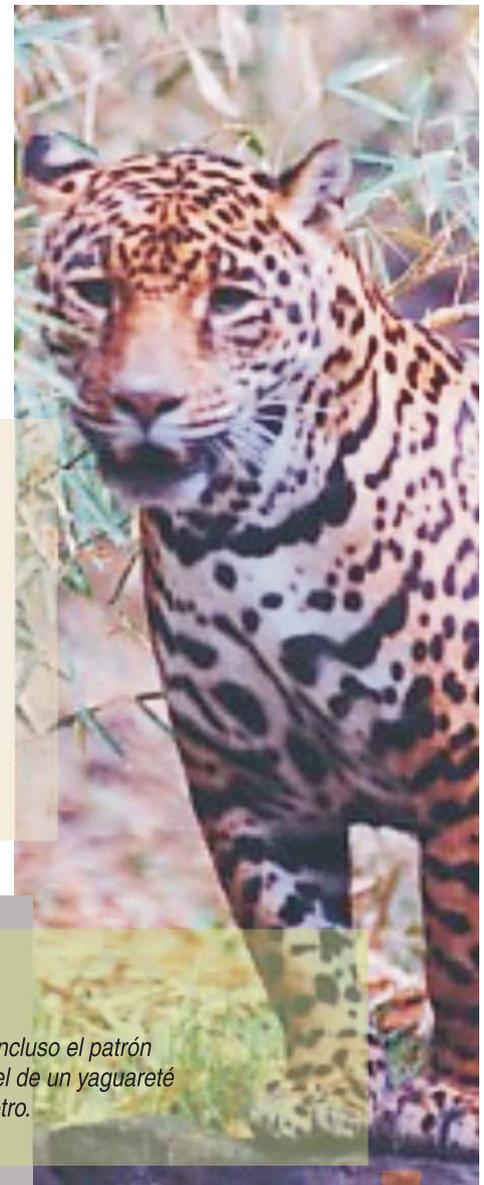
Las diferencias a nivel genético, morfológico, fisiológico y etológico constituyen evidencias de ello (figura 5.1). Cada uno de los niveles de organización de los seres vivos exhibe diversidad biológica. Sin embargo, cuando nos referimos a ella en un contexto conservacionista, estamos hablando de diversidad de especies, de variaciones intraespecíficas o intrapoblacionales, y en última instancia de variación genética.

La biodiversidad es también un parámetro útil para medir el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas. La diversidad es una característica fundamental de todos los sistemas biológicos y se manifiesta en todos los niveles jerárquicos de las moléculas a los ecosistemas.

Si hablamos de sistemas biológicos, podemos definir la biodiversidad como una medida de la

*La biodiversidad o diversidad biológica es la propiedad de las distintas entidades vivas de ser variadas. Así, cada gen, célula, individuo, comunidad o ecosistema tiene más de una manifestación.*

Este término fue usado para denotar las características propias del sistema, considerándolo como una unidad organizada. Pero no fue sino hasta después de la muerte de Sir Arthur que el término ecosistema se tornó de uso generalizado y actualmente cotidiano.



*Figura 5.1  
Nada ni nadie es igual, incluso el patrón de las manchas de la piel de un yaguareté varía de un individuo a otro.*

heterogeneidad biológica de un sistema. Esta variación se refiere a la cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contenga el sistema.

El interés creciente por la biodiversidad se debe, en primer lugar, a la riqueza en plantas y animales, la cual tiene un valor incalculable: es el patrimonio natural, resultado de la evolución, es decir, de un proceso histórico que ha ocurrido en el tiempo y es irrepetible. Pero además, la pérdida de biodiversidad por simplificación de los ecosistemas, y en los últimos años por introducción de subproductos tóxicos, es el más importante e irreversible efecto directo o indirecto de las actividades humanas.

Es difícil imaginar un desarrollo social como el actual sin afectar el medio natural, y de éste el elemento más frágil es la diversidad biológica. Sin embargo, si en la época postindustrial las sociedades humanas quieren ser dueñas de su destino deberán poder regular su actividad y crecimiento, y obtener los satisfactores que necesitan sin deteriorar el legado más importante de la evolución biológica: la biodiversidad.

## Las ÁREAS PROTEGIDAS

Tradicionalmente, la creación de áreas protegidas ha sido uno de los pilares fundamentales para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, en los últimos años se le ha dado un gran empuje a las ideas de desarrollo y uso sustentable de estos recursos. En el caso de la flora, fauna y el paisaje la explotación turística ha dominado estos abordajes.

Es posible que la creación y mantenimiento de grandes áreas protegidas con un impacto humano bajo sea la mejor manera de asegurar la conservación de la biodiversidad.

Para ello, la Unión Mundial para la Naturaleza ha realizado una categorización de las áreas protegidas, estableciendo diferentes usos que van desde una protección estricta hasta zonas de uso múltiple en los parques.

Actualmente, la Administración de Parques Nacionales es el organismo gubernamental a cargo de las áreas naturales protegidas. Su gestión se centra no sólo en garantizar la conservación del patrimonio natural sino en implementar prácticas de uso sustentable a través del turismo nacional e internacional y brindar servicios a la comunidad. La finalidad de sus acciones gira en torno a la conservación de la biodiversidad, el resguardo de los hábitat de especies en peligro, la preservación de la diversidad cultural, la protección de los yacimientos paleontológicos y arqueológicos, y la promoción de la educación y la investigación.

## Las CLASIFICACIONES EVOLUTIVAS

Para abordar el estudio de la biodiversidad resulta necesario conocer el panorama al cual nos enfrentamos. Debemos, por tanto, organizar nuestro conocimiento del mundo que nos rodea. Partimos del hecho de que la Tierra está habitada por más de cinco

millones de especies diferentes, de las cuales sólo conocemos una pequeña parte.

De intentar conocer las especies con las que compartimos el planeta se encarga la taxonomía, que es la disciplina que tiene por objeto describir, ordenar y clasificar a los organismos en categorías.

Una disciplina de la biología más abarcativa aún es la sistemática, que incluye la clasificación de los seres vivos, la taxonomía y la nomenclatura. Esto implica el estudio de la información evolutiva, taxonómica, ecológica o paleontológica de los organismos a clasificar. Con los datos obtenidos, aspira a confeccionar una buena clasificación, es decir, una clasificación capaz de reflejar la historia evolutiva de las distintas especies.

## Las CLASIFICACIONES

La nomenclatura es el idioma que se emplea en estas clasificaciones. Esta disciplina crea los nombres con que se designarán tanto las especies como los organismos incluidos en otras categorías del sistema clasificatorio y regula las leyes para las propuestas de nuevos nombres.

Se basan en la historia evolutiva de las especies, la cual se denomina filogenia. El trabajo del investigador consiste justamente en descubrir esta historia evolutiva, que es única, y puede representarse a través de un árbol que comienza con el primer ser vivo

sobre la Tierra y termina con todas las especies de organismos que existen en la actualidad (figura 5.2).

A fines prácticos, una especie es un grupo de organismos que comparte un conjunto de caracteres morfológicos y cuyos miembros se reproducen entre sí, que se diferencian de otros grupos similares.

La especie es la principal categoría empleada en las clasificaciones biológicas. A partir de ella se construyen nuevas categorías que constituyen un sistema jerárquico, es decir, que consiste en un

La sistemática es la parte de la biología cuyo objetivo es crear sistemas de clasificación que expresen de la mejor manera posible los diversos grados de similitud entre los organismos vivos.



Figura 5.2  
La imagen dicotómica de un árbol ha sido tradicionalmente utilizada para confeccionar las clasificaciones jerárquicas.

sistema de grupos dentro de grupos. De esta forma, varias especies se reúnen en un género, varios géneros forman una familia, las cuales constituyen órdenes, etc. Veamos un ejemplo de esto. El gato corresponde a la especie *Felis domestica*, que es una de las tantas especies del género Felis que se conocen. Junto con otros géneros relacionados, forma la Familia Felidae, que está incluida en el Orden Carnivora dentro de la Clase Mammalia.

Este modelo de clasificación es comparable a la geografía política de un país, que se forma por provincias, que contienen partidos, cada uno de ellos con ciudades.

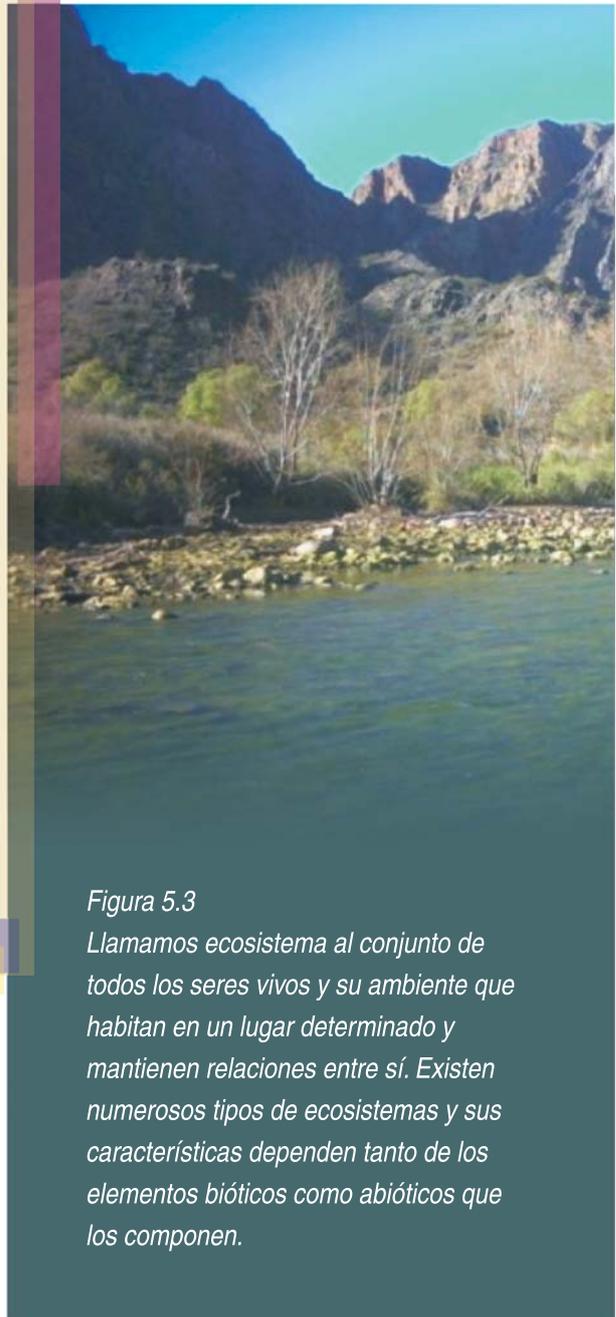
## Los ECOSISTEMAS

Todos los seres vivos se relacionan con el entorno que los rodea, ya sea con los restantes seres vivos llamados componentes bióticos, o con los componentes no vivos del mismo, denominados componentes abióticos. Cada ecosistema (figura 5.3) está formado por estos dos tipos de elementos, que mantienen relaciones de nutrición, de relación y de reproducción.

### Componentes ABIÓTICOS

Entre los elementos más importantes en un ecosistema se encuentra el Sol. La energía fluye desde el Sol, u otra fuente externa, pasa a través de la comunidad biótica y su red o cadena alimentaria, saliendo del sistema en forma de calor, materia orgánica y organismos producidos.

*Las especies son grupos de poblaciones naturales que se cruzan real o potencialmente entre sí y que han quedado reproductivamente aislados de otros grupos.*



*Figura 5.3*

*Llamamos ecosistema al conjunto de todos los seres vivos y su ambiente que habitan en un lugar determinado y mantienen relaciones entre sí. Existen numerosos tipos de ecosistemas y sus características dependen tanto de los elementos bióticos como abióticos que los componen.*

Si bien la energía puede ser almacenada y utilizada posteriormente, el flujo energético es unidireccional en el sentido de que una vez que la energía se ha utilizado o transformado no puede volver a utilizarse.

De la gran cantidad de elementos y compuestos inorgánicos simples presentes en la superficie del planeta, o cerca de ella, algunos pocos son esenciales para la vida y son llamados nutrientes. Como podría esperarse, dichas sustancias tienden a ser retenidas por los sistemas vivos y a recircular dentro de ellos en mayor medida que las no esenciales.

Otros componentes abióticos del sistema son los factores físicos que determinan las condiciones en las cuales se desarrolla la comunidad biótica. El clima, determinado por aspectos tales como temperatura, precipitación y humedad, la naturaleza físico-química del suelo y el agua, son algunas de las características principales que determinan los tipos de organismos presentes, e indirectamente la forma en que se organizan en comunidades y su capacidad de utilizar la energía y los recursos disponibles.

## Componentes BIÓTICOS

Están representados por las comunidades, que no sólo dependen de los factores abióticos presentes sino también de la geografía de la región.

*Llamamos población a un conjunto de organismos de la misma especie que viven en un área determinada, mientras que una comunidad es el conjunto de dos o más poblaciones que interactúan entre sí.*

De esta manera, tanto en las distintas regiones oceánicas como continentales encontramos una flora y una fauna características y propias del lugar. Por ejemplo, encontramos canguros únicamente en Australia y colibríes solamente en Latinoamérica. Esto determina que se formen distintos tipos de ecosistemas.

Dentro de los ecosistemas encontramos las comunidades, que están formadas exclusivamente por componentes bióticos. Cada comunidad incluye un conjunto de dos o más poblaciones que interactúan entre sí.

El hábitat y el nicho ecológico. Desde el punto de vista ecológico, nos referimos a hábitat para hacer referencia al lugar en el cual vive una especie, mientras que el nicho ecológico es la función que cumple esa especie en su comunidad. Para entender mejor estos términos, podemos comparar el hábitat con el lugar donde vive una persona y el nicho ecológico con su profesión.

## Las CLASIFICACIONES ECOLÓGICAS

Las clasificaciones ecológicas de los componentes bióticos se basan en los modos de nutrición de los organismos. Tales clasificaciones ecológicas no deben confundirse con las clasificaciones taxonómicas de las especies. La

clasificación ecológica se refiere a las funciones que cumplen dentro del ecosistema y no a las especies que lo constituyen. Muchas especies utilizan más de una forma de energía, mientras que otras

están facultadas para variar su forma de nutrición, como lo hacen algunos tipos de algas dependiendo de la disponibilidad de luz solar y de materia orgánica.

Los ecosistemas tienen tres componentes bióticos principales.

El primero es un componente autótrofo, es decir autoalimentado, capaz de fijar energía y producir alimento a partir de sustancias inorgánicas simples por medio del proceso de fotosíntesis. Generalmente, las plantas verdes, las algas y las plantas acuáticas, constituyen el componente autótrofo del ecosistema.

El segundo elemento biótico del ecosistema es el componente heterótrofo, que es aquel que se alimenta de otros. Estos organismos utilizan, redistribuyen y descomponen las materias complejas sintetizadas por los autótrofos. Los hongos, las bacterias no fotosintéticas y otros microorganismos, así como también los animales, son heterótrofos. A su vez, los heterótrofos se dividen en herbívoros, carnívoros y omnívoros.

Finalmente, mencionaremos al tercer componente biótico. Los organismos saprófitos son principalmente hongos y bacterias putrefactoras que se alimentan de materia orgánica en descomposición. Ahora que ya tenemos relativamente clara la visión de qué es un ecosistema, y cuáles son sus componentes principales, vamos a analizar someramente los diferentes tipos de sistemas que podemos encontrar.

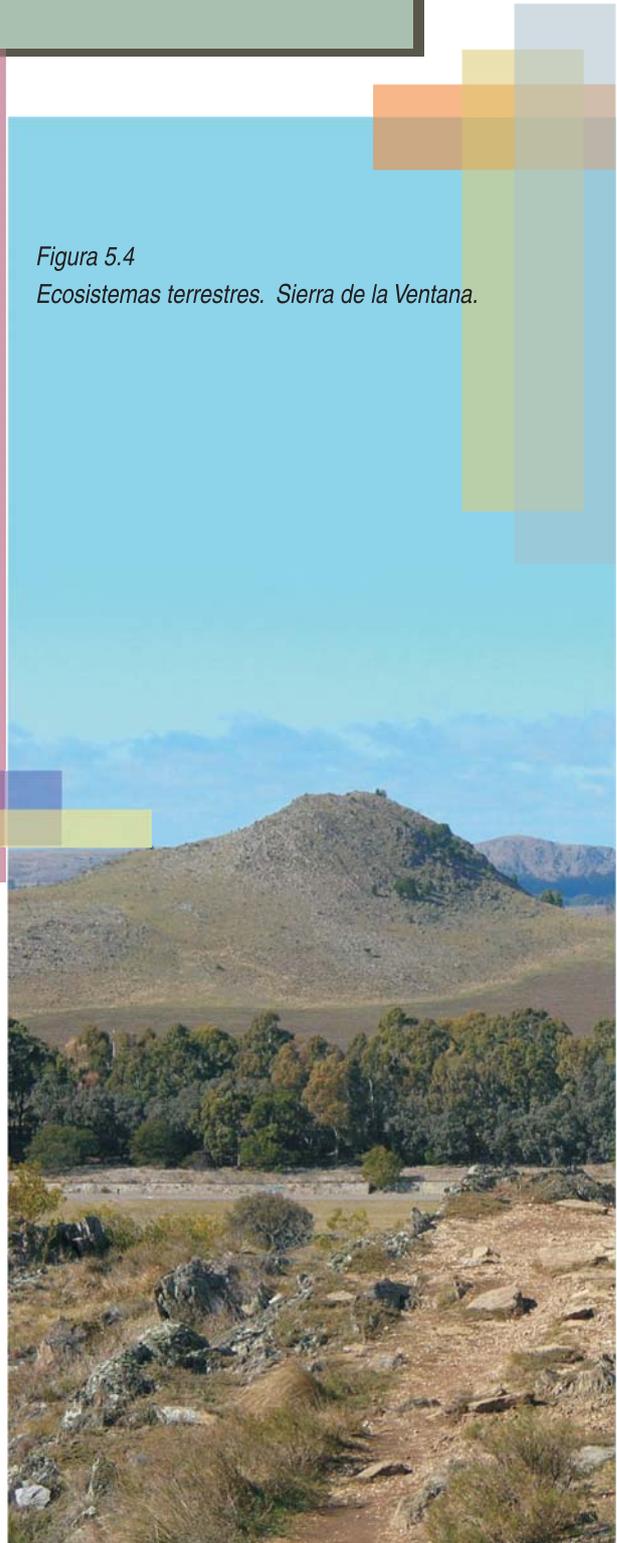
En este sentido existen ecosistemas terrestres (figura 5.4), acuáticos, naturales, artificiales, etc.

*Los herbívoros son aquellos que se alimentan de plantas.*

*Los carnívoros se alimentan de otros animales.*

*Los omnívoros se alimentan de ambos, plantas y animales.*

Figura 5.4  
Ecosistemas terrestres. Sierra de la Ventana.



Los ecosistemas naturales son aquellos en los que no se evidencia la intervención humana de ningún tipo. Se trata de ambientes vírgenes, es decir, que no están modificados por el hombre.

Los ecosistemas artificiales son aquellos en los que la obra del hombre es evidente ya sea por las construcciones urbanas, la modificación de la fisonomía de la región, o simplemente la degradación ambiental.

Considerando las características ambientales y los organismos que forman las comunidades integrantes, podemos diferenciar a los ecosistemas terrestres de los acuáticos.

Los ecosistemas terrestres (figura 5.4) son aquellos en los cuales los organismos viven en el suelo y en el aire, donde encuentran todo lo necesario para sus necesidades vitales. A su vez, las características del ambiente y de los factores abióticos determinan varios tipos de ecosistemas terrestres, como los desiertos, los bosques y las selvas. Las especies que habitan cada

uno de estos ecosistemas son características ya que se encuentran totalmente adaptadas al ambiente.

Por su parte, los ecosistemas acuáticos (figura 5.5) son aquellos en los cuales los organismos viven en el agua o se encuentran en estrecha relación con los cuerpos de agua. Incluye tanto a los ambientes de agua dulce como son los ríos y los lagos y a los ambientes de agua salada como los océanos. Los organismos que viven en estos tipos ambientales también presentan modificaciones especiales que les permiten adaptarse a cada ecosistema.

## Los ORGANISMOS y sus INTERACCIONES

### Relaciones de NUTRICIÓN

En el seno de cada ecosistema se desarrollan las relaciones de nutrición, que surgen ante la necesidad de cada ser vivo de alimentarse y así reponer la energía

Figura 5.5

Ecosistemas acuáticos. Sierra de la Ventana



necesaria para las actividades vitales.

Como ya hemos visto en el transcurso de este capítulo, los organismos se clasifican en autótrofos, heterótrofos y saprófitos desde el punto de vista ecológico. Es posible hallar una correspondencia entre estas tres categorías y sus relaciones de nutrición. Las plantas verdes u organismos autótrofos son los organismos productores, ya que a través de la fotosíntesis fabrican sus propios alimentos. Para ello se valen de los elementos presentes en el ecosistema, como son los nutrientes presentes en los suelos, la energía solar o luminosa procedente del Sol y el aire que porta el dióxido de carbono, entre otros gases.

Por su parte, los animales, u organismos heterótrofos, son los denominados consumidores y pueden ser herbívoros, carnívoros u omnívoros dependiendo del tipo de alimento que ingieren. Los herbívoros se denominan consumidores de primer orden, los carnívoros son los de segundo, tercero o aun de órdenes superiores de acuerdo a su ubicación en las cadenas alimentarias.

Los hongos y las bacterias, que como dijimos antes son saprófitos, son los organismos descomponedores, que transforman los deshechos provenientes de las plantas y los animales, reduciéndolos a elementos simples que serán utilizados como nutrientes por las plantas verdes u organismos productores.

Estos tres tipos de organismos, los productores, consumidores y descomponedores, conforman las redes y cadenas tróficas (figura 5.6). Este es el

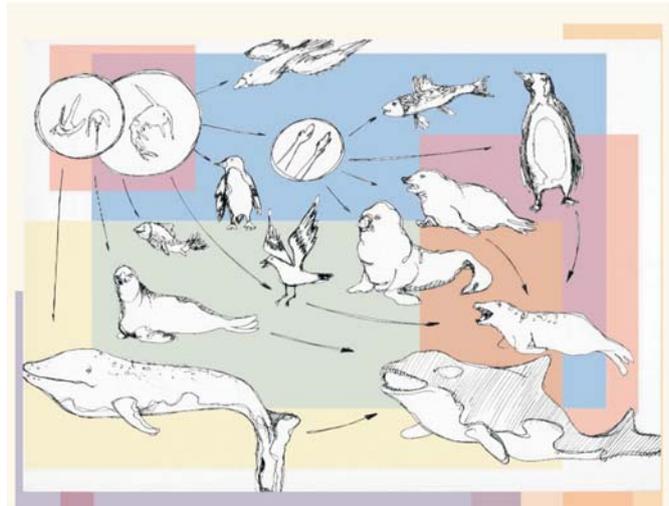


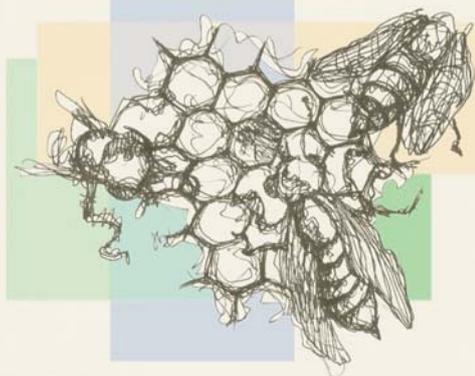
Figura 5.6  
Redes y cadenas tróficas.

modo a través del cual los organismos establecen relaciones de nutrición dentro del ecosistema.

## Relaciones de ASOCIACIÓN

Podemos definir dos tipos de relaciones fundamentales: las relaciones entre individuos de la misma especie (figura 5.7) y las relaciones entre individuos de distintas especies.

Figura 5.7  
Agrupación social de abejas.



La convivencia de cada individuo con otros de su misma especie determina las asociaciones familiares, sociales y gregarias:

Las asociaciones familiares se constituyen por conjuntos de padres que cuidan a sus crías, como ocurre por ejemplo con el caso de los elefantes, siendo en este caso un matriarcado al estar liderado el grupo por la hembra más vieja. Las agrupaciones sociales se forman por individuos que cumplen distintas funciones dentro del grupo. Por ejemplo, las abejas (figura 5.7) forman sociedades donde la reina es la reproductora, las obreras se encargan de fabricar miel y los zánganos fecundan a la reina, mientras que las asociaciones gregarias están formadas por individuos que atacan o cazan en conjunto y luego comparten el alimento obtenido de sus presas. Ciertos carnívoros, como los lobos, (figura 5.8) son un ejemplo de ello.



Las relaciones entre individuos de distintas especies se clasifican de la siguiente manera:

El Mutualismo es la relación en la cual ambas especies intervinientes se benefician

la una a la otra. En el caso de los pájaros que se ven usualmente sobre el lomo de los caballos (figura 5.9), ambos obtienen sus réditos, ya que los pájaros se alimentan de los organismos que viven entre el pelaje de los caballos, y estos últimos se libran de sus parásitos.



El Comensalismo es la relación en la cual dos especies se asocian y una de ellas obtiene beneficios sin perjudicar ni beneficiar a la otra. Por ejemplo, las aves que construyen sus nidos sobre las ramas de los árboles y obtienen un beneficio al conseguir un lugar al reparo para vivir (figura 5.10).



El Parasitismo es la relación entre dos especies, en la cual una de ellas, que suele ser de menor tamaño, se beneficia

## Relaciones de REPRODUCCIÓN

perjudicando a la otra. Un ejemplo de ello lo constituyen las pulgas como parásitos de los perros (figura 5.11).



*Figura 5.11*  
*Parasitismo entre un perro y una pulga.*

La Depredación es la relación entre dos especies, en la cual una de ellas, llamada depredador, que suele ser de mayor tamaño, se alimenta a expensas de la otra, la presa (figura 5.12).



*Figura 5.12*  
*Depredación, donde el águila es el depredador y el pez es la presa.*

Los seres vivos se relacionan con su ambiente constantemente. Todas sus funciones vitales, incluso las reproductivas, se encuentran influenciadas de alguna u otra forma por el ambiente.

En las plantas resulta fácil reconocer las distintas etapas del ciclo de vida de una planta. En una época del año notamos que las plantas florecen. Las flores son las estructuras reproductivas que le permiten generar descendencia y de esta manera perpetuar la especie. El tiempo de floración responde no sólo a su fisiología sino a las rigurosidades del ambiente. En climas templados las plantas deben florecer pronto para que sus semillas puedan madurar antes de los períodos de heladas.

Esto nos indica que las plantas son capaces de percibir la estacionalidad a partir de ciertos indicadores ambientales. Para ello se valen de la temperatura y la disponibilidad de agua entre otros factores. Pero fundamentalmente se basan en la duración del día. Algunos de los pigmentos presentes en las plantas miden la cantidad de horas de luz, ajustan su reloj biológico y regulan la floración.

Pero el ambiente no sólo determina la época de floración, sino que incide también en la aparición de los brotes y el crecimiento de las hojas. La cantidad de luz y de oscuridad determina la elongación del tallo y la hojas.

Las semillas despliegan distintas estrategias para lograr una efectiva dispersión de acuerdo a las características del ambiente. Algunas plantas, han desarrollado semillas aladas (figura 5.13) que son dispersadas por el viento, mientras que otras presentan estructuras en forma de ganchos y espinas para adherirse a los animales y de esa forma ser diseminadas por ellos.



Figura 5.13  
Semillas aladas.

Las plantas insectívoras. Como una respuesta evolutiva al ambiente, algunas plantas que viven en suelos pantanosos con deficiencia en nitrógeno han desarrollado estrategias particulares recurriendo a los insectos para su alimentación (figura 5.14).

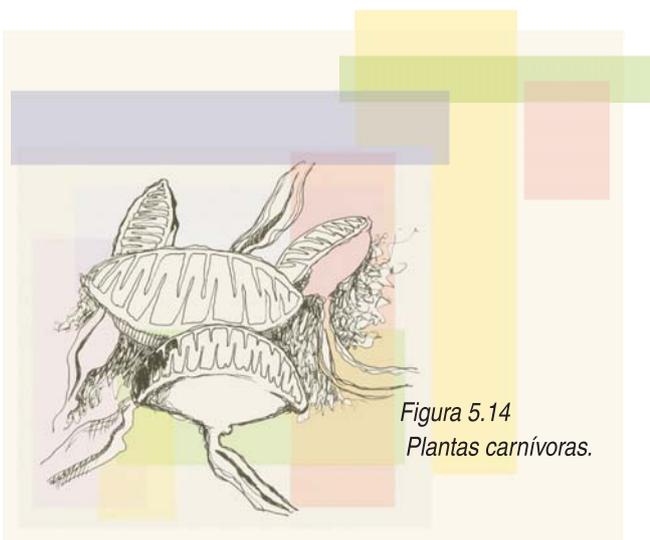


Figura 5.14  
Plantas carnívoras.

Si bien las hormonas de las plantas son las responsables de las respuestas que producen los movimientos para acercarse y alejarse de la luz o de la gravedad, no envían las señales con la suficientemente rapidez como para atrapar a los insectos.

Los insectos son atraídos debido a los olores y el néctar secretado por las hojas, pero apenas rozan los pelos que cubren su superficie se genera una respuesta eléctrica que hace que se active la trampa. Las hojas se cierran y el animal queda aprisionado. La planta extrae entonces el nitrógeno, las proteínas y los ácidos nucleicos de su presa.

De igual manera, los animales también están influenciados por las características ambientales. La duración de la iluminación y la temperatura son los dos factores del medio ambiente que pueden modificar sus conductas reproductivas. No todas las especies tienen la misma sensibilidad a dichos factores, los cuales se encuentran particularmente mejor estudiados en los animales de granja.

La duración del día incide esencialmente sobre las ovejas y cabras de las zonas templadas, mientras que la temperatura condiciona mayormente a los animales que son introducidos desde las zonas tropicales o subtropicales. Estas variantes ambientales influyen en la producción de semen y en las ovulaciones durante las distintas estaciones del año.

En estado silvestre los animales presentan una época de celo, en la cual se desarrollan

peleas entre machos, los cortejos y formación de los harén de hembras. Una vez efectuada la cópula y nacidas las crías, algunas especies forman guarderías, en otros casos el cuidado es estrictamente parental o simplemente se abandonan las crías sin ningún tipo de atención por parte de los padres. Antes del apareamiento, muchas especies se embarcan en elaborados rituales de cortejo que pueden durar horas e incluso días. El rango de conducta de apareamiento que despliegan es muy amplio y varía enormemente; los machos pueden cambiar de color, desplegar plumas de colores (figura 5.15) o aletas de piel alrededor de idos aterradoras y se exhiben frente a sus competidores machos y ante las hembras.



Figura 5.15  
El despliegue de las plumas en el pavo real es parte del cortejo de los machos asociado a la reproducción.

## EL CENPAT HIZO UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL MONTE LEÓN

Un equipo de investigadores del Centro Nacional Patagónico coordinado por el doctor Alejandro Bortolus y la doctora Evangelina Schwindt realizó un relevamiento de los 42 kilómetros de costa del Parque Nacional Monte León, a solicitud de la Administración de Parques Nacionales, habiéndose entregado los resultados en junio pasado.

Los estudios demandaron aproximadamente un año, y en el análisis de la información recabada participaron además los doctores María E. Ré, Inés Elías, Atila Gosztanyi, Néstor Ciocco, Antonio Gagliardini y José Orensanz, la licenciada María L. Piriz, así como Luisa Kuba y Nicolás Ortiz, del CENPAT, y María Martha Méndez de la sede

Madryn de la UNPSJB.

El trabajo forma parte de un Proyecto GEF, con fondos del BID, a través de un convenio con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. En un lugar único, sin duda espectacular, los investigadores realizaron distintas campañas sobre la distancia señalada en vehículos, en avión y también mediante recorridos a pie. El objetivo general fue descubrir la diversidad de fauna y flora en ambientes intermareales del parque y también hacer una evaluación retrospectiva del manejo que se le había dado por el uso de explotaciones de pesquerías, artesanal y deportiva, con la intención de mejorar las reglas de manejo y conservación del lugar.



La cópula en sí misma puede ser una operación engorrosa y potencialmente peligrosa, en especial en los animales de gran tamaño o que están poco capacitados para moverse con agilidad en tierra.

La mayoría de los reptiles y las aves son ovíparos (figura 5.16), lo que significa que ponen huevos. Algunas especies ponen grandes cantidades de huevos y luego dejan que se desarrollen solos, generalmente en nidos bien protegidos o escondidos bajo la tierra o la arena. Las tortugas marinas, en particular las tortugas verdes, van a la costa a poner sus huevos en la arena, donde son dejados a su propia suerte. En otras especies, como los cocodrilos o las pitones, las hembras custodian fieramente su cría, pasando largos períodos cerca o enrolladas alrededor del nido, espantando a potenciales depredadores.

Muchas otras especies, como los tiburones, son ovovivíparas, lo que significa que los embriones se desarrollan en huevos de cubierta blanda dentro del cuerpo de la madre.

En muchas especies, durante la época de celo, que está determinada por el ambiente y se repite año tras año en la misma estación climática, los machos van a buscar los grupos de hembras, con el fin de formar su harén particular, y es en esta época donde las luchas entre machos son más serias.



*Figura 5.16*  
*Pingüino, ejemplo de animal ovíparo (foto cedida por*  
*Jorge Mennucci). Tomada en Antártida.*

Las peleas, algunas veces solo simbólicas y otras veces realmente peligrosas, se repiten hasta que uno de los contendientes comprende la superioridad de su oponente y se retira.

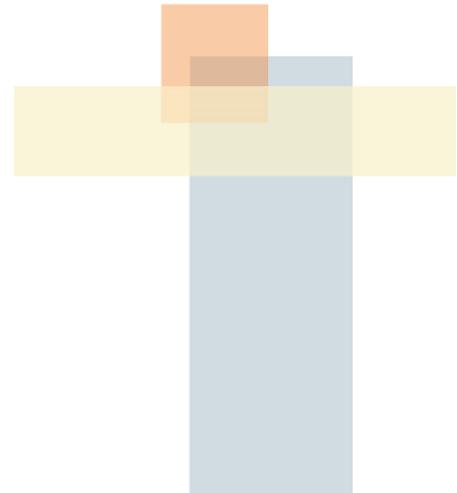
Mientras se producen las luchas de los machos, las hembras que están receptivas y esperan un ganador pueden ser abordadas por machos jóvenes que aprovechan los descuidos de los contendientes.

Los machos ganadores comienzan el cortejo de apareamiento olfateando los genitales de las hembras y de este modo perciben su receptividad.

Cuidados parentales y formación de guarderías. Ciertos animales de hábitos gregarios forman grandes colonias en la época reproductiva. Estas agrupaciones facilitan, por un lado, el encuentro con su pareja y, por el otro, ayudan a proteger a los miembros de la colonia contra los posibles depredadores.

Una vez iniciado el período reproductivo y reunidas las parejas, previas actividades de cortejo por parte del macho, se elaboran los nidos o madrigueras de acuerdo a la especie. En las aves, por ejemplo, se preparan los nidos donde serán depositados e incubados los huevos. En los mamíferos, en cambio, que son vivíparos, es decir, que las crías se desarrollan y son nutridas dentro del vientre materno, las hembras permanecen en sus madrigueras o cuevas hasta el nacimiento de las crías, a veces, acompañadas por los machos.

Llegado el momento de cuidar las crías, ambos padres pueden hacerse cargo de esta tarea por igual, o sólo ocuparse uno de ellos. En otros casos, como los pingüinos o los murciélagos, las crías se reúnen formando guarderías que están a cargo de unos pocos adultos que se ocupan de su atención, mientras el resto de los adultos se ocupa de otras tareas en el seno de la colonia.



## LECTURAS SUGERIDAS

Diario de Madryn

<http://www.diariodemadryn.com/vernoti.php?ID=64673>, sitio consultado en septiembre de 2006.

Halffter, Gonzalo. La diversidad biológica de Iberoamérica I, Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial, México, 1992.

Lanteri, Analía y Cigliano, Marta. Sistemática Biológica: Fundamentos teóricos y ejercitaciones. La Plata, UNLP, 2004.

Margalef, Ramón. Teoría de los sistemas ecológicos. Barcelona, Universidad de Barcelona, 1991.

# ¿Cuánto aprendimos?



- Entonces, ¿la vida está inventariada?
  - No por completo, se conocen 1,5 millones de especies pero se cree que quedan por descubrir entre 10 y 100 millones, por lo cual podría decirse que nuestro inventario está más que inconcluso... el tiempo apremia.
  - ¿Apremia para qué?
    - Como vimos en el capítulo anterior, el planeta está transitando por una fase de desequilibrio preocupante en la cual los recursos naturales incluidos aquí las plantas, animales y otros organismos vivos están profundamente afectados. La evidencia más patética de la crisis ambiental es la pérdida de biodiversidad. La desaparición de especies potencialmente afecta sobre dos aspectos: por un lado, provoca la desestructuración del complejo conjunto de procesos biológicos y ecológicos y, por otro, cada especie es una fuente potencial de genes y de sustancias químicas con riesgo de desaparecer. Esas sustancias podrían ser la base para el desarrollo de otros compuestos, medicamentos por ejemplo.
    - No parece tan complicada la cosa. Descubrir especies y listarlas...
    - Tenemos toda la tecnología para llevar un telescopio al espacio o hasta para llevar un organismo a Alfa Centauri pero aún no es factible saber a ciencia cierta cómo funcionan todos los genes de un ser vivo.
    - ¿Y mientras tanto qué?
      - Se está desarrollando fuertemente lo que se denomina biología de la conservación que se estructura como una ciencia multidisciplinaria destinada a analizar, estudiar, medir y pronosticar las consecuencias de la pérdida de biodiversidad sobre los sistemas.
      - Uno de los proyectos más conocidos y cercano a nosotros es el proyecto ARCA (Asistencia a la Reproducción y Conservación de Animales) que se desarrolla en la Argentina y que posee dos líneas de acción: una tendiente a incrementar el Banco Genético principalmente de las especies en peligro de extinción y la otra basada en la asistencia a programas de conservación in situ. Para ello se practica la crioconservación de espermatozoides y ovocitos, embriones y tejido que se almacenan en baños de nitrógeno líquido a 196° C bajo cero para ser utilizados cuando sea conveniente en las poblaciones cuyo número de individuos sea muy pobre. Ya hay crioconservado material genético del ciervo de las pampas, el mono caí, el oso de anteojos, la corzuela parda y el gato montés.

