

agua a dichas plantas o atenerse al riego natural que le proporcionan las lluvias o las inundaciones; puede también, el hombre, reponer las sustancias que la planta ha tomado del suelo añadiendo a ella fertilizantes\* o abonos. Al sustituir el campesino unas plantas por otras, y casi siempre de una misma especie, en vez de la gran variedad que existe en una selva o en un bosque, obliga a los consumidores del ecosistema a una nueva adaptación, la cual algunos lo logran, pero la mayoría emigra hacia lugares más favorables. Una visita a cultivos diferentes como frijol, maíz, hortalizas, etc., nos daría una idea más clara de las nuevas y variadas relaciones entre unos y otros, - así, cuando tengas oportunidad, conoce la vida en un campo de cultivo y verás qué variada es.

c) El mar. Ya observamos la vida en un bosque y en un cultivo, ahora enfoquemos nuestra atención al mar. Aquí también encontramos los bosques marinos formados por algas - que pueden tener estructuras muy variadas: pueden ser duras como roca o totalmente frágiles; microscópicas o de gran tamaño; de color verde, azul, amarillo o rojo; fijas o flotantes como las que aparecen en la fig. 91 a.

En este ambiente encontramos animales consumidores de algas, los cuales viven fijos o escondidos entre ellas.

Hay gran variedad de animales que van desde pequeños camarones, langostas, ostras, caracoles, almejas, gusanos, peces que se alimentan de plantas y de otros animales, hasta grandes tiburones y ballenas. (fig. 91 b).

En el bosque examinamos una muestra de tierra, aquí lo haremos, pero con una gota de agua de mar. A través del microscopio observaremos una enorme riqueza de microorganismos de distintas formas y tamaños. Unos fabrican sus propios alimentos (fitoplancton\*) fig. 91 c, y, otros se ali-

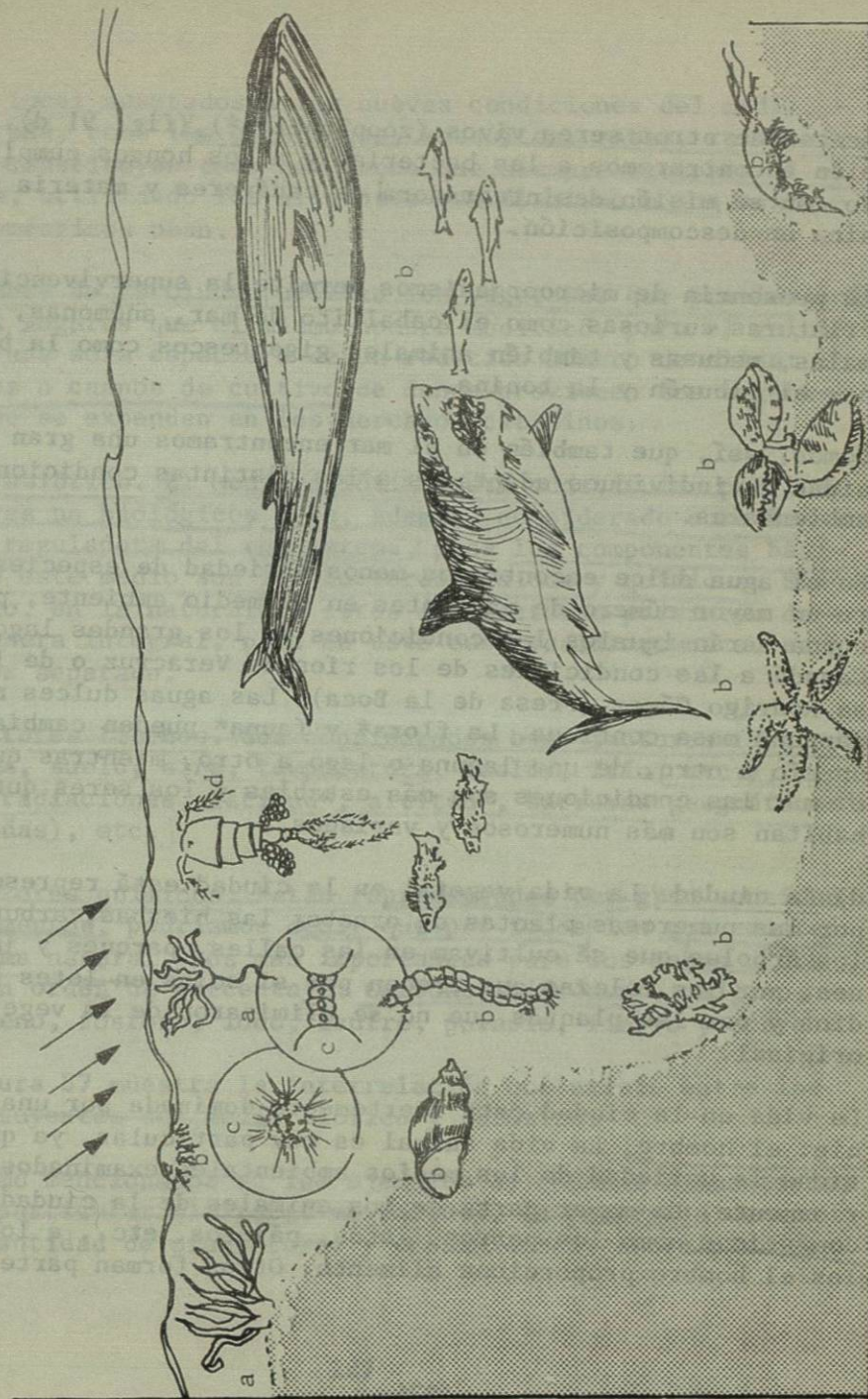


Fig. 91 Esquema representativo de una cadena alimenticia marina (compare los incisos con su contenido).

mentan de otros seres vivos (zooplancton\*), (fig. 91 d). También encontraremos a las bacterias y a los hongos cumpliendo con su misión desintegradora de cadáveres y materia orgánica en descomposición.

La presencia de microorganismos permite la supervivencia de criaturas curiosas como el caballito de mar, anémonas, aguas malas, medusas y también animales gigantescos como la ballena, el tiburón y la tonina.

Vemos, así, que también en el mar encontramos una gran diversidad de individuos adaptados a las distintas condiciones ambientales.

En el agua dulce encontramos menos variedad de especies, pero un mayor número de variantes en el medio ambiente, pues nunca serán iguales las condiciones de los grandes lagos del Canadá a las condiciones de los ríos de Veracruz o de la Presa Rodrigo Gómez (Presa de la Boca). Las aguas dulces no forman una masa continua. La flora\* y fauna\* pueden cambiar de un río a otro, de una laguna o lago a otro, mientras que en el mar las condiciones son más estables y los seres que los habitan son más numerosos y variados.

d) La ciudad. La vida vegetal en la ciudad está representada por las numerosas plantas de ornato, las hierbas, arbustos y los árboles que se cultivan en las calles, parques y jardines, por las malezas que crecen por sí solas en lotes baldíos y por las plantas que no se eliminaron de la vegetación original.

La vida en la ciudad está fuertemente dominada por una especie: el hombre. La vida animal es muy particular, ya que no tiene la variedad de los medios ambientales examinados anteriormente. La mayor parte de los animales de la ciudad son domésticos como los perros, gatos, pájaros, etc., a los cuales el hombre proporciona alimento. Otros forman parte de la

fauna local adaptados a las nuevas condiciones del medio, otros más, como las cucarachas, mosquitos, ratas, ratones, etc., constituyen toda una fauna que siempre acompaña al hombre, utilizando los alimentos que él mismo o sus animales domésticos usan.

El hombre de la ciudad utiliza los vegetales que provienen de los lugares que el mismo hombre modificó, para el cultivo de una sola especie o de un reducido número de ellas: Huertos o campos de cultivo de donde provienen los vegetales que se expenden en los mercados citadinos.

Medio abiótico. El medio abiótico está constituido por los factores no biológicos y es, además, considerado como la parte reguladora del ecosistema, pues los componentes básicos de este medio son los factores físicos y químicos. Sin embargo, en la naturaleza estos dos factores persisten de una manera integral, pero en este caso realizaremos su estudio por separado.

1. Factores físicos. Son considerados como factores físicos el agua, suelo, aire, temperatura, (calor, frío, etc.), presión, radiaciones, latitud\*, altitud\*, barreras geográficas\* (montañas), etc.]

2. Factores químicos. Están representados por gran cantidad de elementos, podríamos decir que por todos los que existen en forma natural. Los más importantes para los seres vivos son, en orden de porcentaje: Carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, iodo, azufre, potasio, fierro y cobre.

La figura 87 muestra la interrelación que existe entre los constituyentes del medio biótico y abiótico.

Así como mencionamos en los ejemplos de cadenas alimenticias (y en particular al tratar el bosque), la presencia de una gran cantidad de productores y consumidores, ahora para des-

tacar la acción de los factores físicos y químicos basta, tan solo, extender un poco el ejemplo haciéndolo hasta que incluya la porción, Este y Oeste de la Sierra Madre Oriental, alejando a la ciudad de Monterrey, donde notaremos en el lado Este (rumbo a la carretera Nacional) que la vegetación es mayor, en virtud de que el viento húmedo proveniente del mar choca directamente con esta zona montañosa y, por lo tanto, el reciclamiento\* de los nutrientes (factores químicos) es mayor, dada la actividad biológica; en cambio en el lado Oeste (rumbo a la carretera a Saltillo), a donde los vientos húmedos no llegan, la vegetación es más reducida, el reciclamiento de los nutrientes es lento y la humedad queda reducida a pequeños intervalos de lluvias anuales, limitando así la diversidad de productores, consumidores y desintegradores. (fig. 92)

Describiendo el ejemplo anterior; ¿Qué elementos físicos y químicos encontramos en él?

En primera instancia encontramos la altitud; en segunda, que los vientos provenientes del mar no se topan con ninguna montaña, por lo que llegan con demasiada humedad, combinando la altura y la humedad nos dan un clima más fresco que favorece el crecimiento de ciertas plantas (encinos, pino, etc.)

Un factor más es la radiación solar, que se presenta con mayor intensidad en las alturas que en las partes bajas, el suelo constituye otro factor bastante notable, ya que por lo general es rico en materia orgánica como resultado de la gran actividad biológica.

Es precisamente en el factor físico <sup>cs</sup> suelo, donde localizamos una mayor cantidad de elementos químicos que participan directamente en su estructura, como el silicio, aluminio, hierro, calcio, níquel, magnesio, etc.; o bien intervienen como alimento de los productores, tal es el caso del nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, etc., utilizados en forma de compuestos llamados sales, el suelo contiene además gran cantidad de microorganismos, principalmente bacterias y hongos;

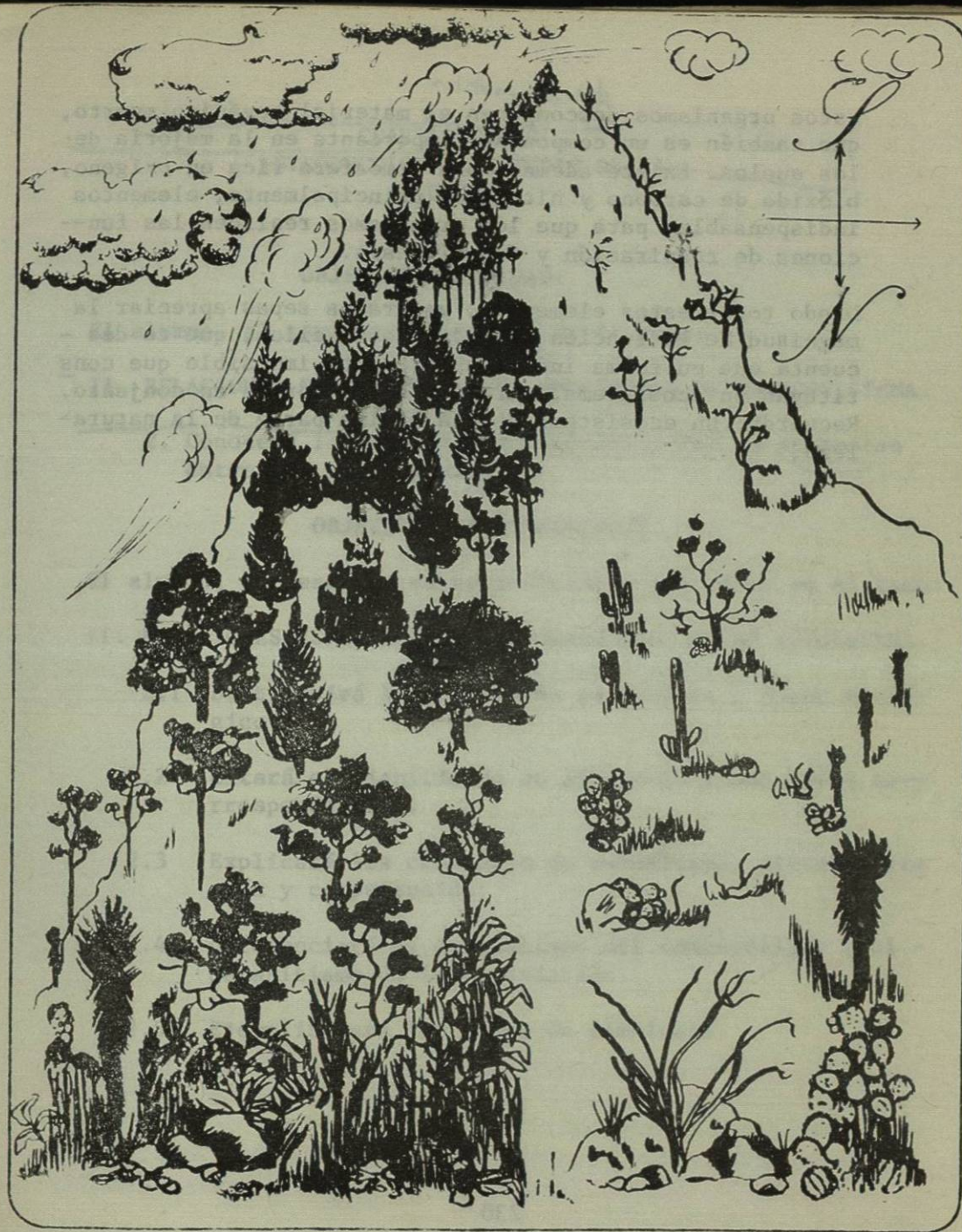


Fig. 92 En nuestra región los vientos húmedos provienen del Este, descargando la humedad en las primeras zonas altas (Sierra Madre Oriental)

estos organismos <sup>descomponen</sup> descomponen el material orgánico muerto, que también es un componente importante en la mejoría de los suelos. Existe además, una atmósfera rica en oxígeno, bióxido de carbono y nitrógeno principalmente; elementos indispensables para que los organismos realicen las funciones de respiración y fotosíntesis.

Dando todos estos elementos, esperamos sepas apreciar la magnitud de la función de cada uno de ellos, que te descuenta que en forma individual resulta imposible que constituyan un ecosistema, pero que sí lo forman en conjunto. Recuerda: Un ecosistema es una mínima parte de la naturaleza.

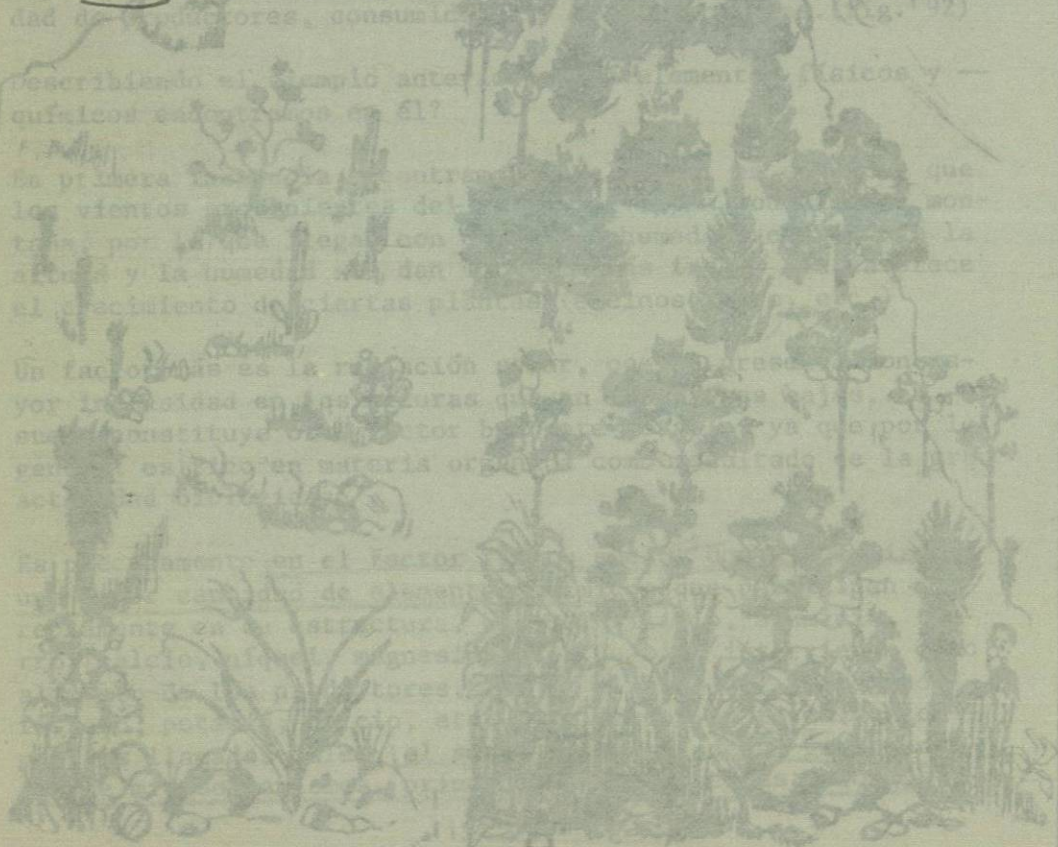


Fig. 22 En nuestra región los vientos húmedos proceden del este, descañando la humedad en las primeras zonas altas (Sierra Madre Oriental).

## CUARTA UNIDAD INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA ECOLOGIA.

### OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad en el tema:

### II. RELACIONES ESPECIALES ENTRE ORGANISMOS DE UN ECOSISTEMA.

2. Conocerá las relaciones especiales que se presentan entre los seres vivos.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error en el tema:

### II. RELACIONES ESPECIALES ENTRE ORGANISMOS DE UN ECOSISTEMA.

- 2.1 Distinguirá los conceptos de habitat y nicho ecológico.
- 2.2 Citará el significado de simbiosis y sus tipos correspondientes.
- 2.3 Explicará los conceptos de mutualismo, protocooperación y competencia.
- 2.4 Diferenciará el amensalismo del comensalismo y el parasitismo de la depredación.
- 2.5 Ejemplificará los casos de simbiosis.

## II. RELACIONES ESPECIALES ENTRE LOS ORGANISMOS DE UN ECOSISTEMA.

### A. Generalidades.

La sobrevivencia de un organismo está dada en base a una relación que existe con los demás que hay a su alrededor; estas relaciones se dan desde varios puntos de vista: alimentación, -- protección, dispersión, búsqueda de hogar, etc.

Para obtener una mejor comprensión acerca de las relaciones -- especiales, existe la necesidad de conocer los términos siguientes: habitat y nicho ecológico.

#### Habitat:

\* Es el lugar de la comunidad biótica en el cual vive un organismo. Residencia natural, zona física en la cual se encuentra o donde lo buscaría.

El término se puede referir a un área tan grande como el océano o un desierto o tan pequeño como la superficie inferior de una hoja o el intestino de una hormiga.

#### Nicho Ecológico:

\* El término se refiere al papel que caracteriza a un organismo dentro de la comunidad biótica. O sea que incluye no solo el espacio físico que ocupa un organismo, sino que también cuál es su función en la comunidad. Como ejemplo: ¿A qué organismo sirve como alimento? ¿De qué organismo se alimenta?; ¿Qué minerales extrae del ambiente?; ¿Qué minerales devuelve al ambiente?; ¿Es el organismo un productor o un consumidor?. Todo esto ayuda a establecer el nicho exacto de un organismo. El nicho ecológico de un organismo se podría comparar con "su profesión", biológicamente hablando; o sea que depende de las adaptaciones estructurales del organismo, de sus respuestas fisiológicas y su conducta. Por tanto el nicho de un organismo incluye todos los factores físicos, químicos, fisiológicos y bióticos que un organismo necesita para mantenerse a sí mismo y para reproducirse.

### B. Simbiosis.

1. Concepto: A la relación existente entre los vegetales, -- animales o protistas o en la interacción entre unos y otros se le da el nombre de simbiosis.

2. Tipos: Dentro de la simbiosis existen los siguientes:

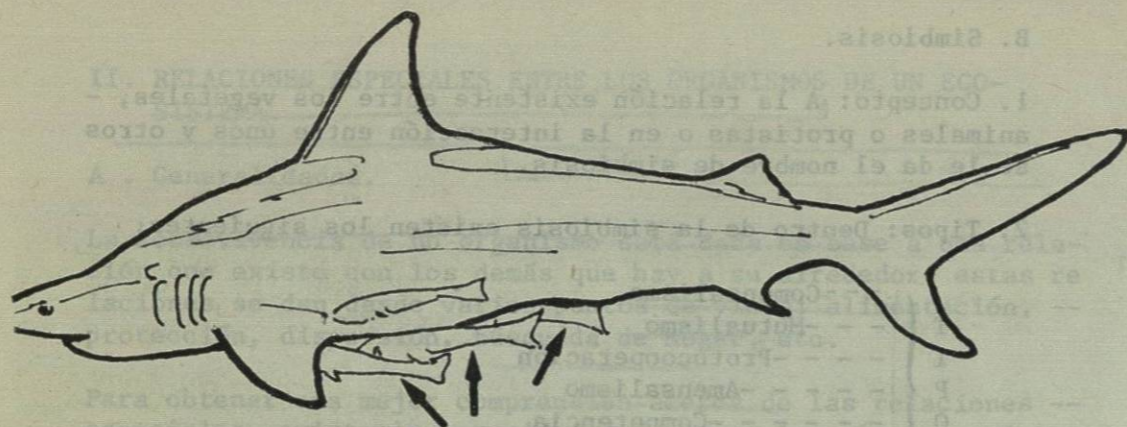
T	}	--- Comensalismo
I		-- Mutualismo
P		- - - - Protocooperación
O		- - - - - Amensalismo
S		- - - - - Competencia
		- - - - - Parazitismo
		- - - - - Depredación

a) COMENSALISMO: -- Este tipo de relación simbiótica se caracteriza por que tan sólo uno de los organismos obtienen beneficios de la asociación, mientras que el otro no se ve afectado.

Uno de los ejemplos mejor conocidos es el que presenta el -- pez llamado rémora, el cual se adhiere a las aletas del tiburón Fig. 93, de esta manera la rémora es transportada por el tiburón y además aprovecha los residuos alimenticios que a -- su paso va dejando él mismo. En esta asociación la rémora se beneficia, mientras que el tiburón no resulta afectado.

Algunos autores consideran que muchos vertebrados han establecido relaciones comensálicas con el hombre. La concentración de éste en las ciudades da lugar a varios habitats nuevos y a fuentes de alimentos para diversos animales. El -- ratón, la paloma y los gatos domésticos son ejemplos de animales que se benefician al asociarse con los humanos.

b) MUTUALISMO: -- El mutualismo ocurre cuando dos o más especies se asocian entre sí para prestarse ayuda recíproca, es decir, se benefician a tal grado que resultan indispensables unos para otros, no pudiendo vivir separados.



Rémora

Fig. 93 Esquema representativo de comensalismo en rémora y tiburón.

El ejemplo clásico es el que representa la unión de un hongo con una alga para formar los líquenes. En esta asociación el alga produce el alimento, pues es capaz de realizar la fotosíntesis, en tanto que el hongo proporciona el soporte y además el agua y los minerales del ambiente que las algas aprovechan. Esta interrelación resulta muy favorable -- pues permite encontrar líquenes en ambientes donde no podrían sobrevivir por sí mismos las algas ni los hongos.

Otro ejemplo es el que presentan las hormigas y los áfidos\*, las hormigas se alimentan del material que exuda el cuerpo de estos pequeños insectos (Fig. 94); algunas hormigas, -- mientras utilizan el exudado, guardan a los áfidos en sus colonias, los alimentan y cuidan; otras los llevan a las -- plantas, donde se alimentan succionando el jugo vegetal durante el día, regresándolos al hormiguero durante la noche.

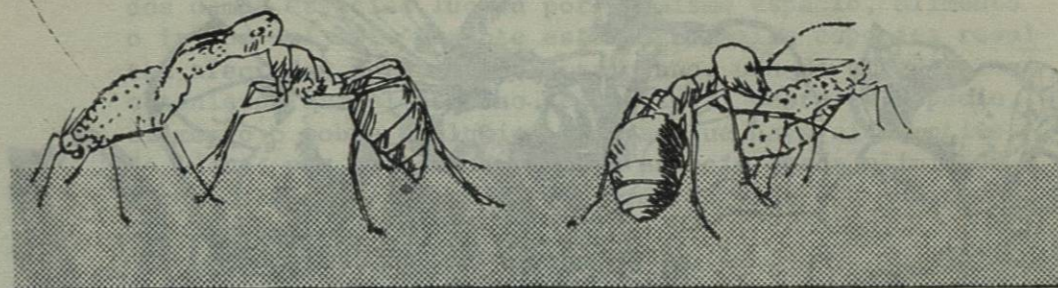


Fig. 94 Mutualismo entre hormigas y áfidos.  
(a) Hormiga alimentándose con la secreción dulce de un áfido.  
(b) Transportando a un áfido.

c). PROTOCOOPERACION:- En esta simbiosis ambas especies se benefician, sin embargo, al llegar a separarse pueden sobrevivir en forma independiente (Fig. 95).

Por ejemplo: Las abejas se benefician con el néctar de las flores y las flores se polinizan más rápido gracias a las abejas; pero si los separamos llevarán una vida independiente normal.

Otro ejemplo lo constituye un grupo de animales (vaca, caballo, borrego, etc.) que se mezclan mientras se alimentan, en esta asociación cada especie contribuye con su sistema de vigilancia, sin embargo, cada población podrá sobrevivir sin ayuda de las otras.

d) AMENSALISMO:- Es lo contrario al comensalismo, pues en esta relación una especie inhibe el crecimiento y la supervivencia de otra y permanece sin ser afectada.

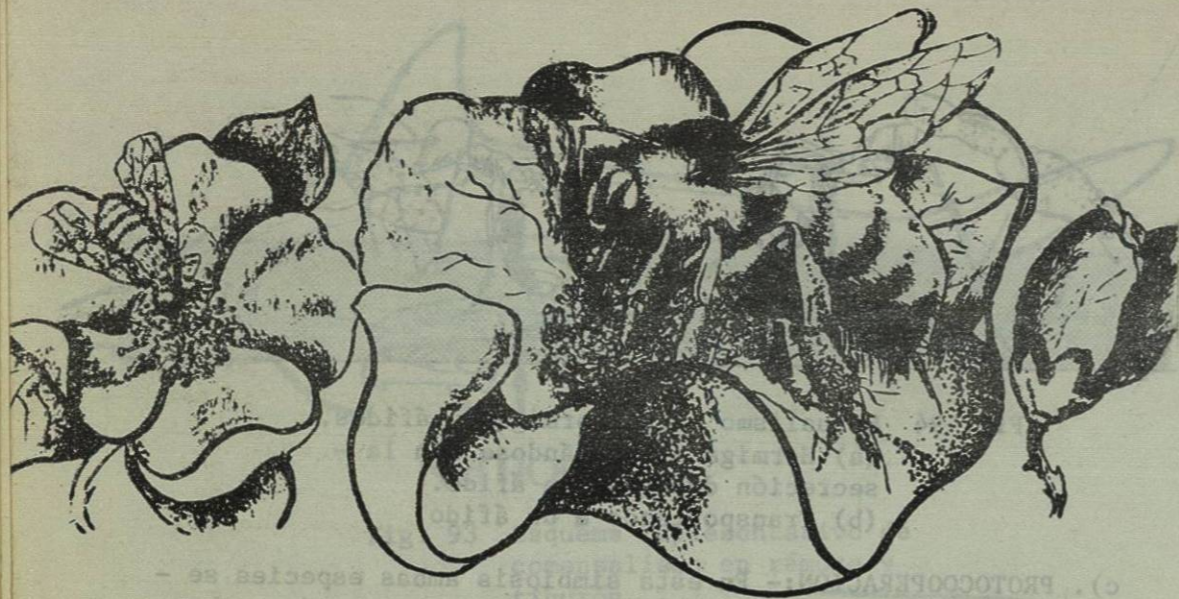


Fig. 95 Esquema de protooperación entre abejas y flores.

Por ejemplo: En las selvas y en los bosques, los árboles, al alcanzar su desarrollo, forman con sus ramas y hojas un techo que impide el paso normal de la luz solar, ocasionando que el crecimiento, reproducción y supervivencia de otras plantas menores o de hierbas, se inhiba; en este caso los árboles no resultan afectados, pero sí los vegetales menores.

Se considera que el estudio de esta relación simbiótica contribuyó al desarrollo de los antibióticos, pues se observó que cuando un hongo llamado *Penicillium* producía una sustancia (penicilina) afectaba el desarrollo de ciertas bacterias, lo que permitió al hombre enfocar su atención sobre las sustancias que segregan algunos organismos para determinar y valorar su acción.

e) COMPETENCIA:— Este tipo de relación se presenta cuando dos o más especies luchan por el mismo espacio, alimento o la luz del sol. Durante esta batalla las especies resultan afectadas pero, tarde o temprano, una de ellas vence, obteniendo así el derecho de uso total sobre el espacio, alimento o sobre cualquier recurso que haya sido motivo de lucha, por lo tanto, la otra especie queda eliminada — siendo obligada a cambiar su forma de vida o a mudarse a otro habitat favorable.

Lo anterior permite establecer que la competencia puede presentarse entre individuos de la misma especie (competencia intra-específica). Esto significa que la intensidad de la competencia será mayor en los miembros de una misma especie que entre especies distintas, pues todos ellos necesitan los mismos recursos para lograr subsistir.

Ejemplo: Si colocamos dos parejas de conejos y dos de ganado vacuno en un pastizal artificial sin enemigos carnívoros, lógico es que los conejos en poco tiempo dominarían en vista de su gran capacidad reproductiva, además de su tamaño que le ayuda para una mejor obtención del alimento en caso de plantas pequeñas.

f) PARASITISMO:— Es la relación en la cual un organismo pasa toda su vida o parte de ella sobre o dentro de otro organismo del cual obtiene sus alimentos, produciéndole en ocasiones daños de diversos grados sin matar al hospedero para no verse privado de alimento. (Fig. 96).

Los parásitos pueden presentarse en el exterior del hospedero y se denominan ectoparásitos, tal es el caso de las pulgas, garrapatas y piojos presentes en los animales o bien pueden presentarse en el interior del hospedero\* y serán conocidos como endoparásitos, como la lombriz intestinal, presente en el intestino delgado del hombre o la conchuela o palomilla del hígado, presente en la carne del cerdo.



Desde el comienzo de la incubación, un pájaro está sometido a la invasión de uno o más de los 20 parásitos que se mencionan aquí: externos unos, como pulgas, moscas, garrapatas y ácaros, e internos otros, como gusanos y duelas, así como protozoos, hongos, bacterias y virus, algunos de los cuales son transmitidos por las picaduras de mosquitos y moscas. Revolcándose en el polvo y acicalándose, el pájaro consigue reducir el número de los que parasitan su piel y sus plumas, y dispone de células sanguíneas especiales y anticuerpos para evitar acumulaciones.

- hongo
- ameba
- flagelado
- plasmódium
- espiroqueta
- tripanosoma
- balanogloso encapsulado
- duela
- nematelminto
- acantocéfalo
- tenia
- balanogloso
- sanguijuela
- chinche
- pulga
- piojo de la pluma
- larva de mosca
- cáncano
- ácaro
- garrapata

Fig. 96. Ejemplo de parasitismo.

g) DEPREDACION:— Es el tipo de simbiosis en donde un organismo (depredador) ataca y mata a otro (presa). El primero se beneficia pues obtiene alimento; el otro es el afectado ya que muere. Cuando en el tema I, Ecología y Ecosistemas hablamos de cadenas alimenticias citamos que además de productores encontramos consumidores herbívoros y carnívoros; en este caso podemos ahora establecer que existen depredadores y organismos presas.

Un ejemplo de depredación es el que presentan el gato y el ratón, o bien el gavilán y el conejo. En estos casos es evidente la relación estrecha entre las presas y depredadores; inclusive puede pensarse que los depredadores causan totalmente la disminución de las presas, sin embargo esto no puede suponerse en todos los casos ya que existen otros factores como temperatura, alimentación, habitat, ajenos a la depredación que pueden causar cambios periódicos en las poblaciones.

En ocasiones la depredación es necesaria, pues beneficia a la población de presas; eliminando a los individuos enfermos o menos dotados; además, la depredación puede actuar como un medio importante para mantener la población de los organismos presas (en este caso los ratones y conejos) dentro de los límites de su fuente alimenticia. Es conveniente hacer notar que no existen líneas precisas de división entre los diferentes tipos de relaciones especiales. Ni suceden en una forma aislada en la naturaleza, a tal grado que con el tiempo pueden ser modificadas de acuerdo a los factores bióticos y abióticos existentes.

Unos ejemplos donde podemos observar fácilmente todos los tipos de relaciones especiales, lo constituyen: un bosque, una ciudad, etc. En el caso del bosque, por ejemplo el de El Chipinque, encontramos árboles, hierba, aves, insectos, etc., donde notamos que la competencia se presenta por la luz entre los vegetales, de ahí el por qué observamos que los árboles crecen más rápidamente en altura que en grosor, ya que es primordial para ellos conseguir la fuente de abastecimiento, en este caso la luz.

En la superficie de los troncos de los árboles existen grandes cantidades de líquenes; en este caso, el líquen no perjudica al árbol, pero éste proporciona al líquen un medio de soporte (caso de comensalismo). El líquen, como se mencionó, es ejemplo clásico de mutualismo.

También en el bosque de Chipinque encontramos una gran cantidad de insectos que se alimentan de algunas hojas de árboles, e inclusive que los parasitan, perforando los troncos para surtirse de alimento y obtener un habitat (caso de parasitismo); a su vez, existen aves como el pájaro carpintero que se alimenta de estos insectos