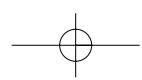
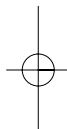
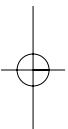


BIOLOGIA



TSEC/AA/CB/V3/P-377-502.QX4.0 7/30/02 10:47 AM Page 378



LOS CINCO REINOS

Corresponde a las sesiones de GA 5.56, 5.57 y 5.59

Reino Fungi

El reino de los hongos constituye un grupo grande y diversificado de organismos. Aunque algunos presentan coloración, todos carecen de clorofila, razón por la cual son incapaces de elaborar su propio alimento. Los hongos son heterótrofos.

Sus células están cubiertas por una membrana de quitina, que tiene la función de proteger a la célula. Tienen la capacidad de almacenar glucógeno como material de reserva, a diferencia de las plantas las cuales almacenan almidón.

La mayoría de estos organismos están formados por filamentos llamados hifas, el conjunto de éstas forman el micelio, el cual puede presentar formas muy diversas y constituye, en algunos casos, masas más o menos compactas con apariencia de tejidos vegetales, sin serlo.

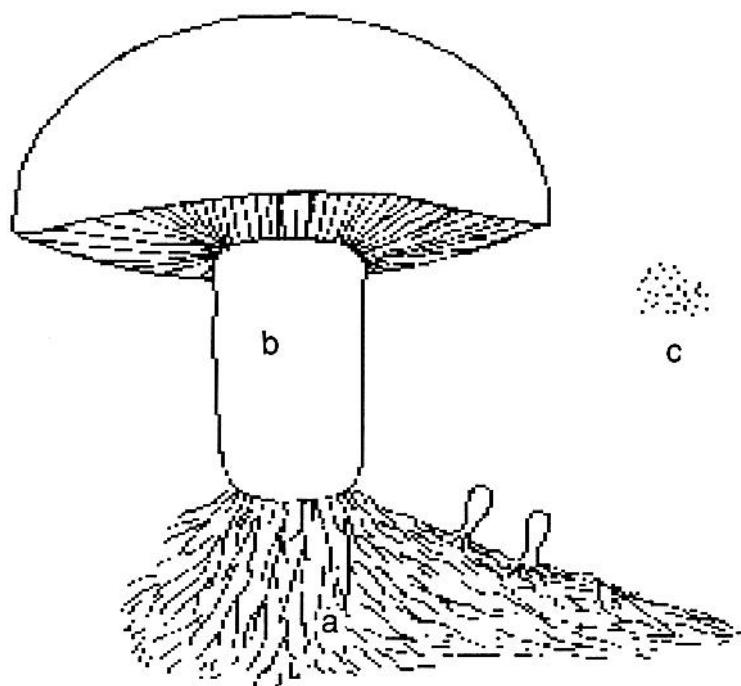


Fig. 35. Estructura de un hongo: a) micelio, b) cuerpo fructífero y c) esporas.

Los hongos son organismos que pueden estar constituidos por una célula o por cientos de ellas, y presentan una gran variedad de formas y tamaños. Algunos se pueden observar a simple vista, pero para ver otros se necesita la ayuda del microscopio; tal es el caso de las levaduras, las cuales son organismos microscópicos formados por una sola célula.

Los hongos más conocidos son los que crecen en los bosques y forman cuerpos fructíferos de forma globosa que, cuando se desarrolla, tiene apariencia de sombrilla —no siempre presentan esta forma—, también los hay en forma de clavo, de esfera, etcétera.

En el cuerpo fructífero se lleva a cabo la producción de células reproductoras llamadas esporas. Estas células son resistentes a la falta de agua y a las altas temperaturas.

Los miembros de este grupo de hongos se encuentran ampliamente distribuidos en los lugares sombreados de bosques, cuevas, barrancas, etc. Asimismo, se desarrollan con frecuencia en alimentos azucarados, pan, carne, fruta, leche y aceite, por ejemplo.

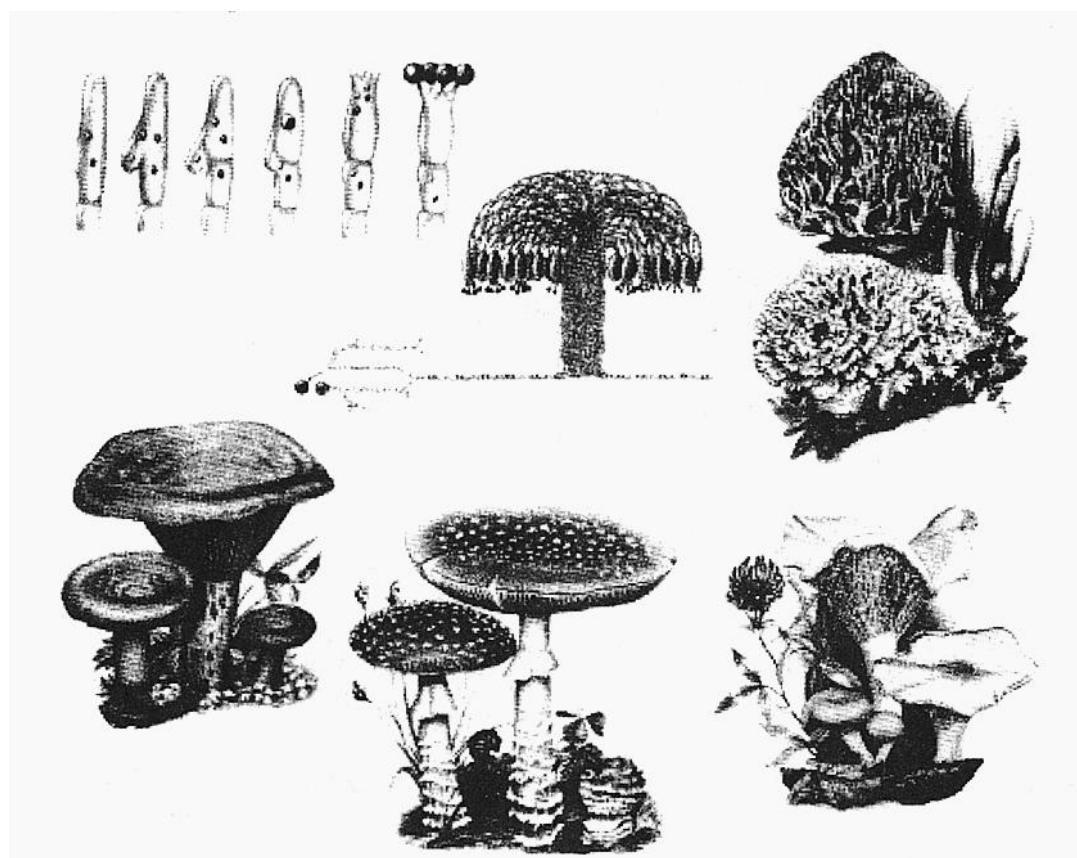


Fig. 36. Algunos ejemplos de hongos.

La mayoría de estos hongos son terrestres, aunque algunos son acuáticos.

Algunos grupos de hongos

Los zigomicetos son terrestres y están distribuidos por todo el mundo. Muchos viven sobre vegetales en descomposición, otros son parásitos y viven sobre animales.

Los ascomicetos constituyen un grupo extenso que se caracteriza por poseer una estructura reproductora llamada asca. Se alimentan de material vivo o muerto de plantas y vegetales.

Los basidiomicetos se caracterizan por poseer una estructura reproductora en forma de maza llamada basidio. Son parásitos de especies vegetales.

Los deuteromicetos son hongos generalmente microscópicos, muchos de ellos generan enfermedades.

La importancia biológica de los hongos

Los organismos de este reino junto con las bacterias, intervienen en la descomposición de la materia orgánica. Funcionan como descomponedores de los materiales de desecho de otros organismos. También actúan sobre los restos de organismos muertos reintegrando al medio las sustancias que pueden volver a utilizarse.

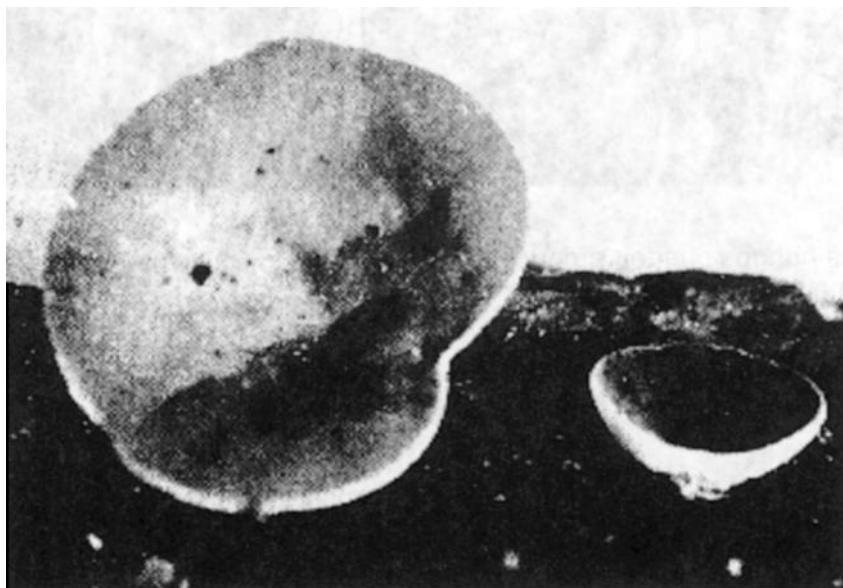


Fig. 37. Los hongos actúan como descomponedores.

Los hongos participan en los eslabones finales de las cadenas alimenticias. Intervienen en los ciclos del carbono y del nitrógeno al tomar parte en el reciclamiento de estos compuestos dentro de los ecosistemas.

Importancia de los hongos para el hombre

Algunos hongos son empleados en la producción de sustancias antibióticas, como la penicilina. Otros son comestibles como el huitlacoche. Los hongos se emplean en la elaboración de pan, queso, vino, cerveza, pulque, etcétera.

Algunos hongos originan enfermedades en el hombre, como la tiña y el pie de atleta, y en otros animales y plantas de importancia económica, tal es el caso de las royas y los tizones.

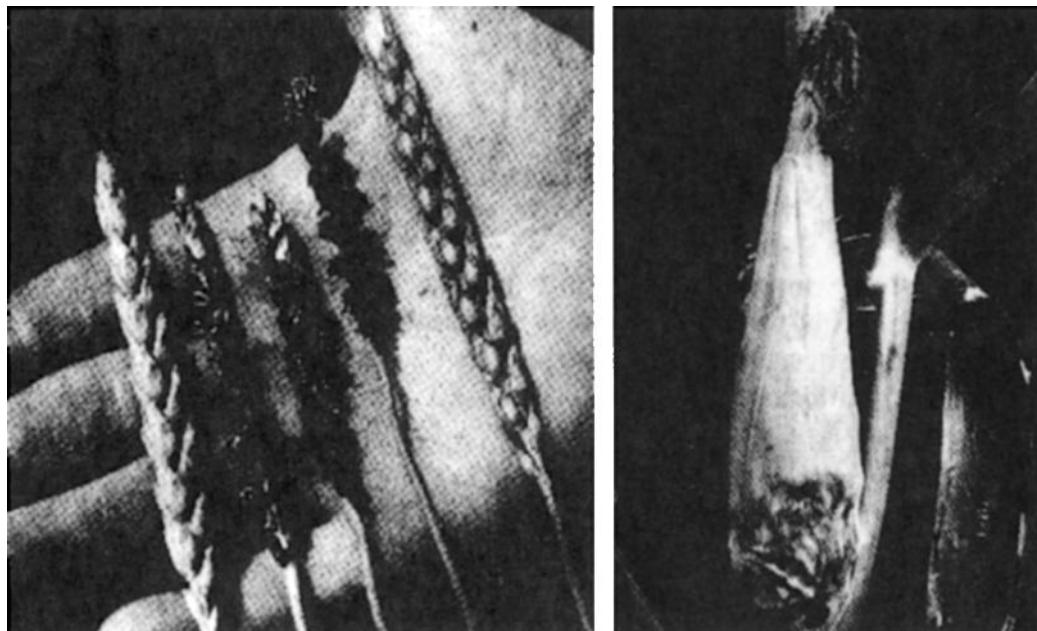


Fig. 38. Los hongos pueden producir graves daños a los cultivos. Aunque en pocos casos, como el hongo del maíz, son comestibles.

Reino Plantae

La botánica es la rama de la biología que se encarga del estudio de las plantas.

Las plantas son organismos pluricelulares, es decir, están constituidas por numerosas células.

Las células de las plantas presentan una pared celular y además poseen clorofila, la cual les permite elaborar su alimento. En la mayoría de los casos, las células semejantes se agrupan formando tejidos, los cuales desempeñan funciones particulares. La presencia o ausencia de un tejido llamado vascular permite dividir al reino en dos grupos: el de las plantas no vasculares y el de las plantas vasculares.

Plantas no vasculares

A este grupo pertenecen las plantas que no tienen un tejido vascular —de conductos— para el transporte de agua y sustancias, por lo que dependen del agua ambiental para transportar los materiales necesarios para su nutrición.

Las plantas de este grupo no poseen raíz, tallo ni hojas, pero sí estructuras similares llamadas rizoides, caulidio y filidios, respectivamente.

Dentro de este grupo están las briofitas, que abarcan a organismos como las hepáticas, las antocerotas y los musgos. Los organismos de estos grupos son pequeños y se localizan en lugares húmedos y sombreados, generalmente.



Fig. 39. Los musgos son ejemplos de plantas no vasculares.

Plantas vasculares

Todos los miembros de este grupo se caracterizan por la presencia de un tejido vascular, a través del cual absorben y transportan sustancias necesarias para la planta.



Fig. 40. Los helechos son ejemplos de plantas vasculares productoras de esporas.

Los tejidos conductores se conocen como xilema y floema, el primero transporta agua y minerales desde las raíces, y los distribuye por toda la planta. El segundo transporta los productos de la fotosíntesis desde las hojas hacia toda la planta.

La mayoría de estos organismos presentan raíz, tallo y hojas. En algunos casos, también estructuras como flores, frutos y semillas.

Plantas vasculares sin semilla

Dentro de este grupo de plantas vasculares encontramos a los licopodios, selaginelas y equisetos o "colas de caballo". Estos organismos se reproducen por medio de esporas. (Ver fig. 41.)

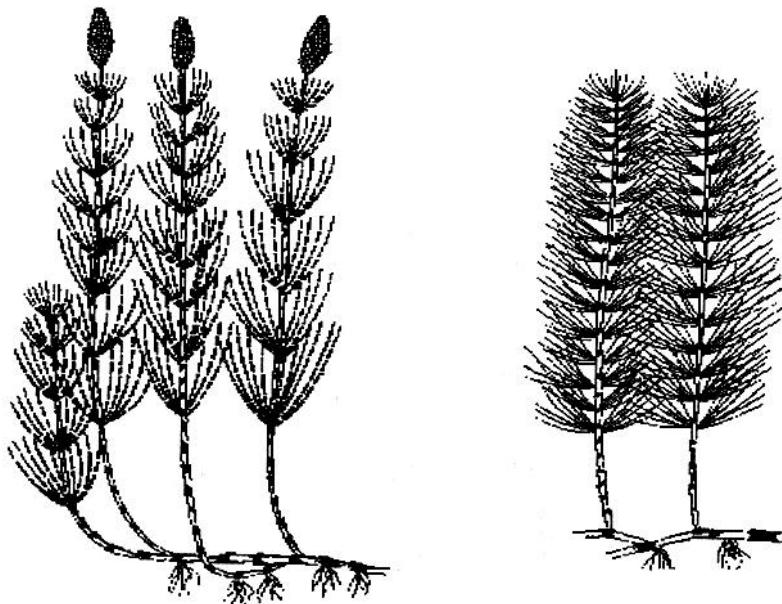


Fig. 41. Los equisetos son plantas vasculares.

Plantas vasculares con semilla desnuda

Dentro de las plantas vasculares que se reproducen por medio de semillas encontramos a las gimnospermas, como los pinos y las cícadas, que se caracterizan porque sus semillas están descubiertas, es decir, no se encuentran protegidas en el interior de los ovarios, como en el caso de las angiospermas.



Fig. 42. Los pinos son plantas vasculares con semilla desnuda.

Plantas vasculares con semilla cubierta

Estas plantas son el único grupo que presenta flores. Además, se distinguen dos clases de angiospermas.

Monocotiledóneas. Su semilla presenta un cotiledón y sus hojas tienen las nervaduras en disposición paralela. Ejemplos de ellas son los pastos, el arroz, el trigo y el maíz.

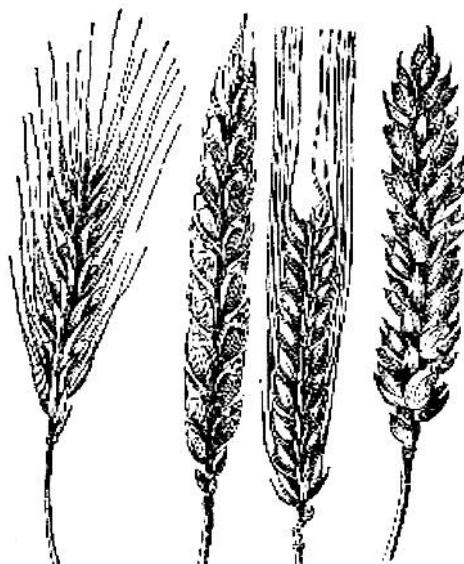


Fig. 43. Ejemplos de monocotiledóneas.

Dicotiledóneas. Estas poseen semillas con dos cotiledones y hojas con nervaduras dispuestas en forma de palma. Ejemplos de ellas son el frijol, el haba y el chícharo.



Fig. 44. Ejemplos de dicotiledóneas.

Importancia biológica

En los ecosistemas terrestres, las plantas son las productoras. De ellas dependen los demás organismos, en forma directa o indirecta.

Otro aspecto de la importancia biológica que tienen los integrantes del reino Plantae es la fotosíntesis. Por medio de ella las plantas intervienen en los ciclos del oxígeno y el dióxido de carbono; la presencia de las plantas también afecta al ciclo del agua, pues en los bosques tropicales gran parte de la humedad ambiental proviene de la transpiración de las plantas. En terrenos donde la vegetación ha sido destruida, los ciclos mencionados y la estabilidad de los ecosistemas se ven seriamente alterados.



Fig. 45. Las plantas tienen gran importancia biológica. Foto: Ipala, Chiquimula. Imágenes Google

En los bosques, las briofitas —musgos— llegan a cubrir grandes extensiones de terreno. Esta capa contribuye a la retención del agua de las lluvias.

Todas las plantas, en general, ayudan a la conservación del suelo, evitando que éste se pierda por la erosión.

Importancia para el hombre

El hombre obtiene múltiples beneficios de las plantas.

Alimentos. Dependiendo de la especie que se explote, pueden emplearse raíces, como la zanahoria o la jícama; tallos, como la caña de azúcar; hojas, como la espinaca; flores, como la de calabaza; frutos, como los cítricos, y semillas como el maíz.



Fig. 46. Las raíces, las semillas y los frutos son utilizados por el hombre para su alimentación.

Los productos vegetales pueden ser procesados para obtener de ellos harinas y aceites. Con ellos se enriquece la alimentación.

Medicamentos. Los vegetales, o partes de ellos, pueden ser empleados directamente o procesados.

De los vegetales también se obtiene gran cantidad de productos. De plantas como los pinos, cedros o abetos se extrae madera para la fabricación de muebles, esencias y aceites.



Fig. 47. El papel, y fibras como el lino y el algodón, también se obtienen a partir de los vegetales.

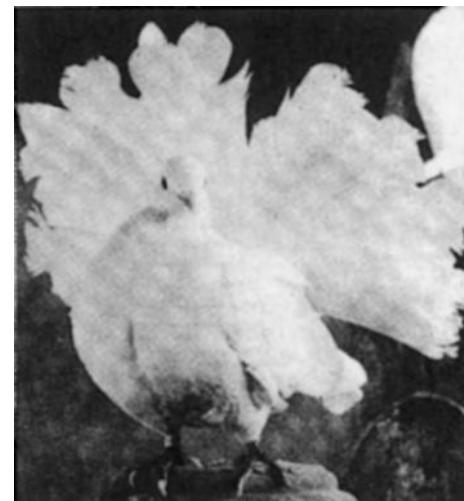
Reino Animalia

La zoología es una ciencia que se encarga del estudio de los animales.

Los animales son organismos multicelulares, es decir, están compuestos por un gran número de células, todos ellos son heterótrofos.

Entre los animales existen especies de herbívoros, que se alimentan de plantas; carnívoros, que se alimentan de carne, y omnívoros, que se alimentan de una gran variedad de organismos de los diferentes reinos.

Fig. 48. Ejemplos de animales carnívoros, herbívoros y omnívoros.



Su forma de reproducirse es por la unión de un óvulo grande y un espermatozoide pequeño.

Los animales presentan, marcadamente desarrolladas, las funciones de coordinación, movimiento y vida de relación. La mayoría posee un sistema nervioso.

El reino Animalia es muy grande. El número de grupos en los que se divide es muy numeroso: cerca de treinta grupos menores.

Los anélidos

Los más conocidos son la lombriz de tierra y la sanguijuela. Estos gusanos se caracterizan porque su cuerpo está formado por anillos o segmentos, cada uno de los cuales se especializa en realizar alguna función en el cuerpo. Son hermafroditas, eso significa que cada individuo lleva órganos reproductores masculinos y femeninos.

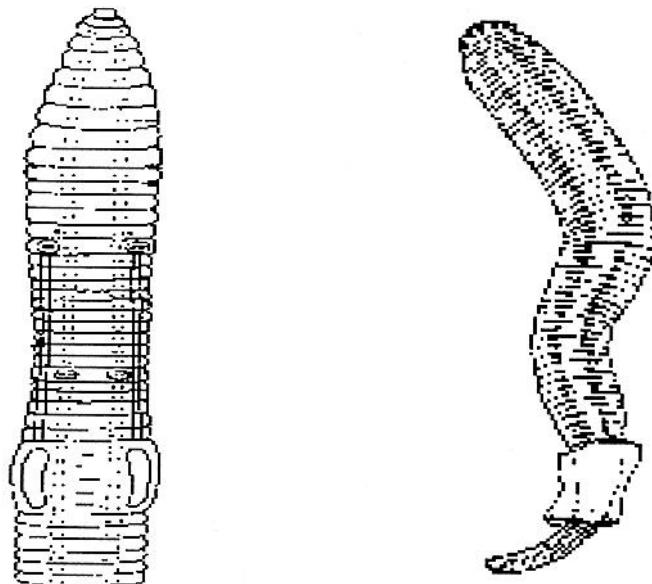


Fig. 49. Los anélidos son animales segmentados.

Los moluscos

Se caracterizan por presentar un pie musculoso para desplazarse, una masa visceral que contiene casi todos los órganos del cuerpo, un manto o pliegue que cubre el borde del pie y una concha calcárea dura, secretada por la cara superior del manto; esta concha protege al animal, pero dificulta su locomoción, algunos ejemplos de moluscos son las almejas, los caracoles y los calamares.
(Ver fig. 50.)

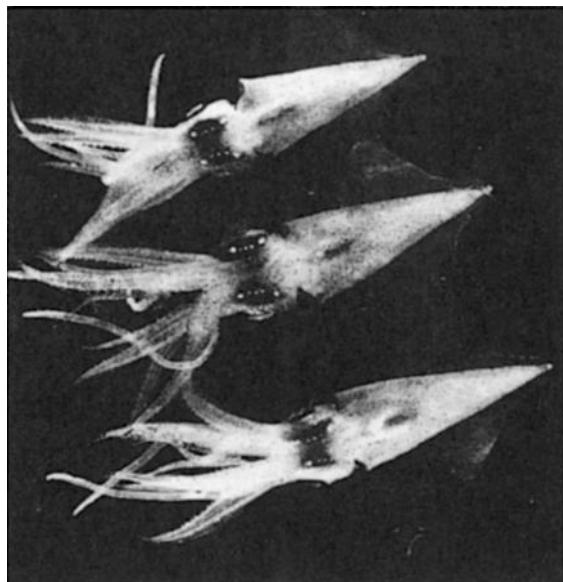
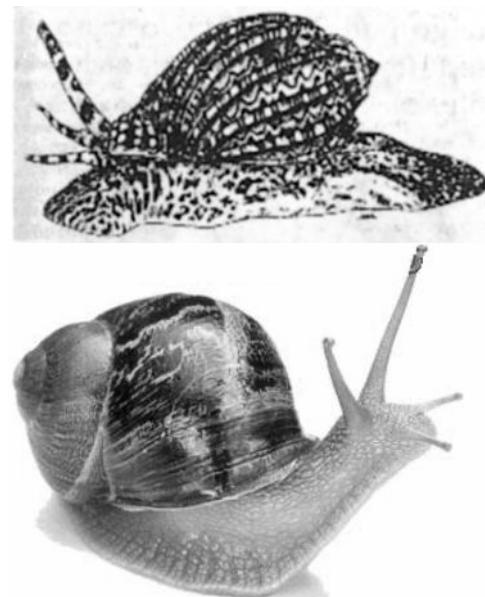


Fig. 50. Ejemplos de moluscos.



* Fotografía: Museo Provincial de ciencias Naturales
Santa Fé. Imágenes Google.

Los artrópodos

Se caracterizan porque poseen patas que pueden utilizar para caminar o como órganos accesorios para realizar otras funciones. Todos los artrópodos tienen un cuerpo cubierto por una cutícula en forma de armadura, llamada exoesqueleto, compuesta principalmente de quitina. Su cuerpo se divide en

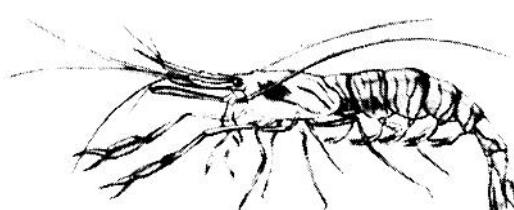


Fig. 51. Los artrópodos poseen un exoesqueleto.

En el grupo de los artrópodos existen cinco clases: crustácea (cangrejos, langostas), insecta (todos los insectos), arachnida (arañas), chilopoda (ciempiés) y diplopoda (milpiés).

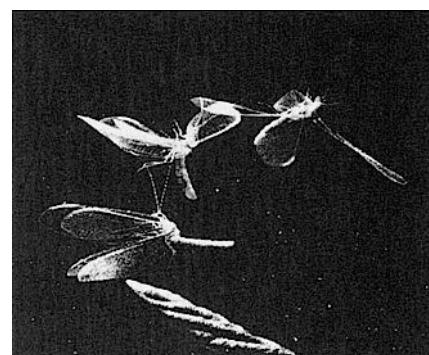
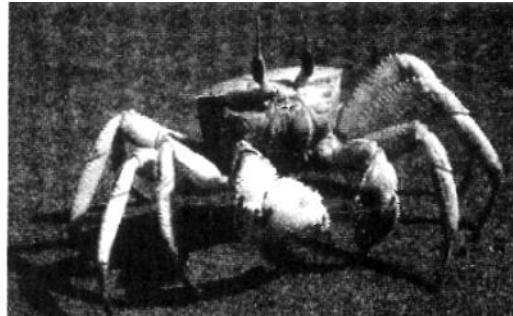
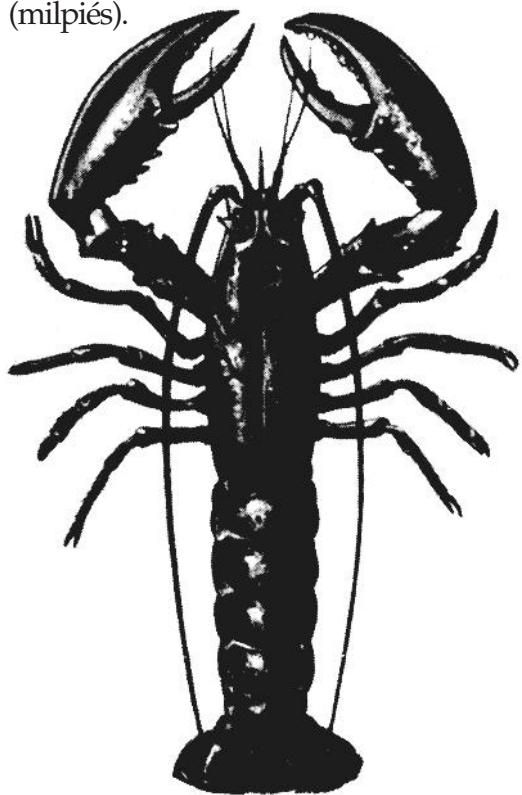


Fig. 52. Los insectos y los crustáceos son dos clases de artrópodos.

Los equinodermos

Son animales cuyo cuerpo está cubierto de espinas. Ejemplos de ellos son los erizos de mar, los pepinos de mar, las galletas de mar y las estrellas de mar.

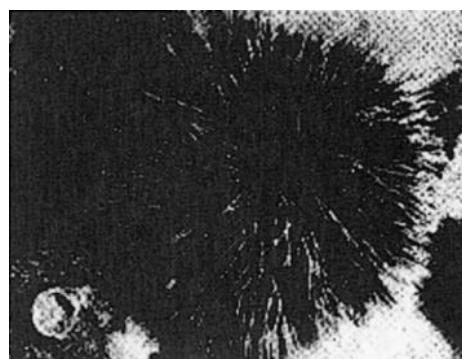
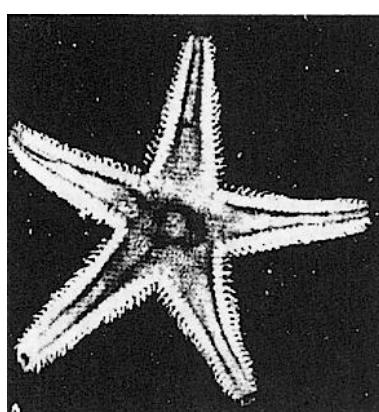


Fig. 53. Ejemplos de equinodermos.

Los cordados

Se caracterizan porque en alguna etapa de su vida presentan una estructura llamada notocorda o notocuerda.

Estos animales tienen marcadamente desarrolladas las funciones de coordinación, movimiento y vida de relación. Su sistema nervioso es más complejo que en otros grupos y la mayoría presenta sistema nervioso central y periférico.

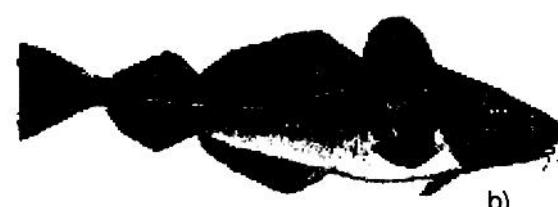
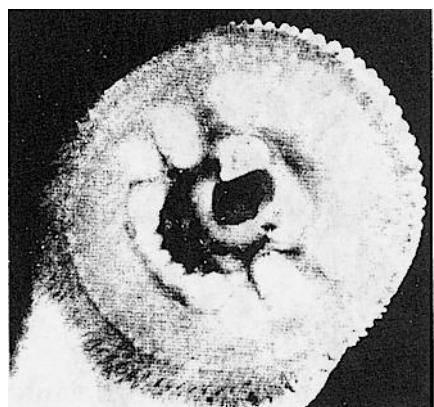
El cerebro de los cordados está bien definido y se ubica dentro de una caja ósea llamada cráneo. Las estructuras de sostén son los huesos; el movimiento se origina por el efecto de los músculos sobre los huesos.

La mayoría de ellos poseen un corazón contráctil que bombea la sangre a todo el cuerpo por medio de un sistema circulatorio.

Presentan sexos separados y son tetrápodos, es decir, poseen cuatro extremidades.

Algunos grupos de cordados

Peces. Entre los peces se presentan dos grupos: los peces sin mandíbula, que no tienen escamas y un ejemplo es la lamprea y los peces con mandíbula, que poseen aletas pares y escamas. Ejemplos de ellos son las truchas, las sardinas y el bagre. En ambos grupos, la respiración es branquial y existe una estructura sensorial llamada línea lateral. Los peces pueden regular su temperatura corporal de acuerdo con el medio; esta característica se denomina poiquilotermia.



a)

b)

Fig. 54. Ejemplos de peces: a) lamprea y b) bacalao.

Anfibios. Los anfibios tienen cuatro extremidades, son poiquilotermos, están muy relacionados con el medio acuático y su respiración es branquial, cutánea y pulmonar.



Ejemplos de este grupo son las ranas y los sapos. (Ver fig. 55.)

Fig. 55. Las ranas y los sapos son ejemplos de anfibios.

Reptiles. Los reptiles son generalmente tetrápodos, poiquilotermos y presentan un saco lleno de líquido que envuelve al embrión; dicho saco se denomina amnios. Por esta característica se dice que los reptiles son amniotas.

La mayoría de los reptiles son ovíparos porque nacen a partir de un huevo y algunos son vivíparos. Algunos como las tortugas, poseen un caparazón y otros tienen un cuerpo escamoso. Todos poseen membrana en los ojos llamada nictitante, que les da protección. Ciertos reptiles, como la víbora de cascabel y la coralillo, tienen glándulas venenosas. Su respiración es pulmonar.



Fig. 56. Ejemplos de reptiles.

Aves. Las aves son amniotas y tetrápoda, aunque las extremidades delanteras están transformadas en alas. La temperatura corporal de las aves es constante, a pesar de que la del medio varíe. A esta característica se le denomina homotermia u homeotermia. (Ver fig. 57.)

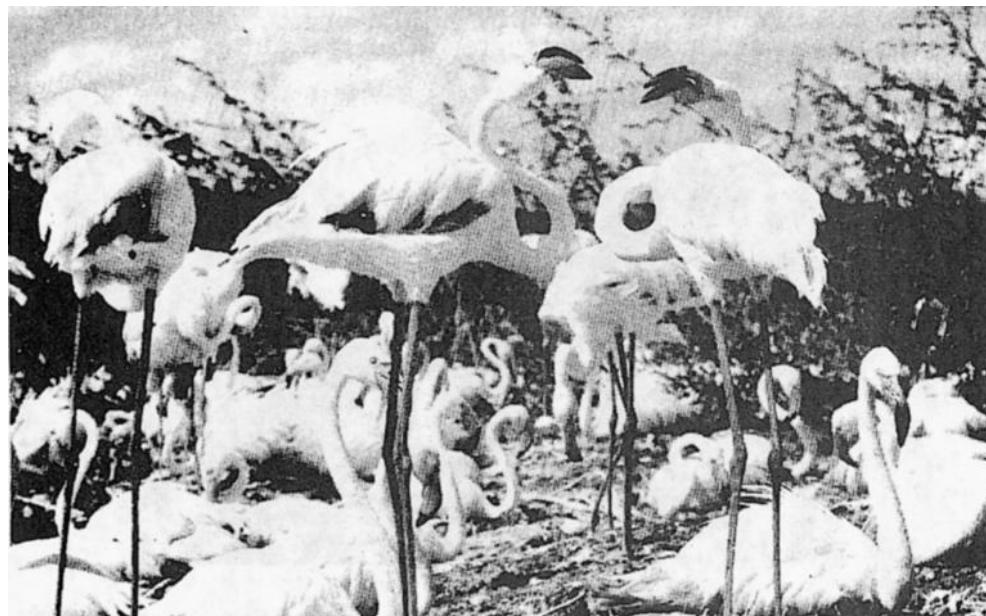


Fig. 57. Las aves mantienen su temperatura corporal constante.

Las aves poseen una glándula localizada en la base de la cola que segregá grasa útil para cubrir y aislar a las plumas, tienen un pico córneo.

En su sistema digestivo, las aves presentan un buche donde almacenan y humedecen el alimento; el estómago se compone de una molleja que tritura el alimento. También poseen membrana nictitante. Dentro de esta clase están el tucán, el gorrión, la paloma, el águila, el colibrí, la gallina, etcétera.



Fig. 58. El tucán es un ejemplo de ave. *Fotografías Corel.*

Mamíferos. Los mamíferos son amniotas, homeotermos y tetrápodos; están dotados de pelo y de glándulas que segregan grasa y sudor.

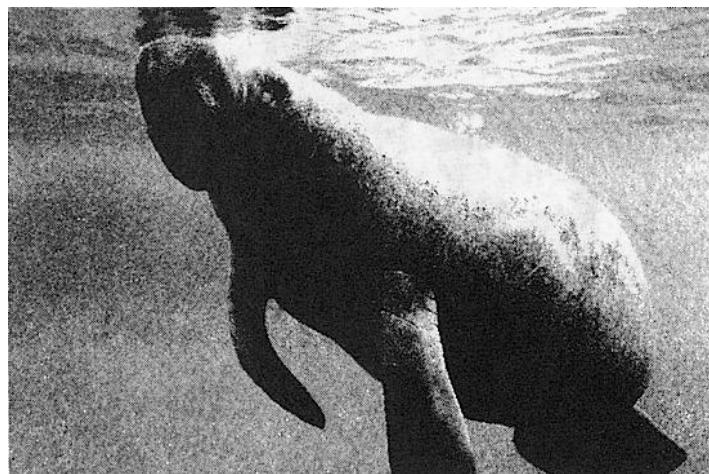


Fig. 59. El manatí es un mamífero adaptado al medio acuático.

La característica más importante que presentan los organismos de esta clase son las mamas, las cuales secretan leche que las hembras utilizan para amamantar a sus crías.

Importancia biológica de los animales

Todos los animales forman parte de las cadenas y tramas alimenticias. En muchos casos el papel que cada animal desempeña en una cadena es tan específico que de no existir la estabilidad del ecosistema se vería seriamente afectada.

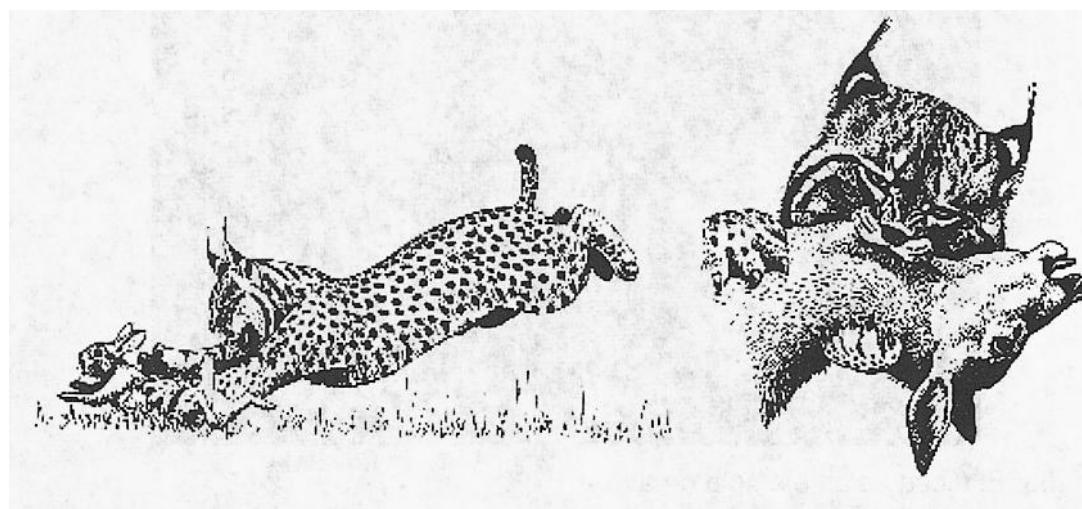


Fig. 60. Algunos animales actúan como controles naturales de otras especies.

Algunas aves, como las golondrinas, se alimentan de insectos, por ejemplo de moscas. Si son eliminadas estas aves, las moscas no tendrían al regulador natural de sus poblaciones, por lo que su número se incrementaría rápidamente. Algo similar ocurre con los otros animales.

Importancia para el hombre

En la alimentación es donde reside uno de los mayores beneficios que el hombre obtiene de los animales. Muchas especies han sido domesticadas o se explotan con este fin. Tal es el caso de los distintos tipos de ganado, las aves de corral, etcétera.

El hombre se beneficia económicamente de los animales por los productos directos que de ellos obtiene y por aquellos que proceden de su procesamiento. De este modo obtiene grasas, lubricantes, pieles, filtros, vacunas, etcétera.



Fig. 61. Los animales tienen gran importancia económica para el hombre. *Fotos:Imágenes Google*

LOS VIRUS, UN CASO ESPECIAL

Corresponde a la sesión de GA 5.60 ¿SON SERES VIVOS?

Los científicos encargados de estudiar y clasificar a los organismos recientemente han enfrentado el problema de definir si los virus son seres vivos o no lo son.

Los virus son partículas de proteínas muy pequeñas, de entre 30 y 3 000 nanómetros de tamaño.

Por la década de 1950 fueron conocidos los primeros virus, empleando para ello un instrumento con enorme poder de aumento: el microscopio electrónico. (Ver fig. 62.)



Fig. 62. El microscopio electrónico ha permitido conocer a los virus.

Estas partículas, que pueden pasar a través de los filtros más finos, son estudiadas por una rama específica de la biología: la virología.

Los virus, al igual que la sal, pueden cristalizarse, circunstancia en la cual no difieren de la materia inanimada. Se activan cuando se ponen en contacto con las células, a las cuales invaden y producen daño. Sus formas son muy variadas y van desde las cúbicas hasta las esféricas y baciliformes.

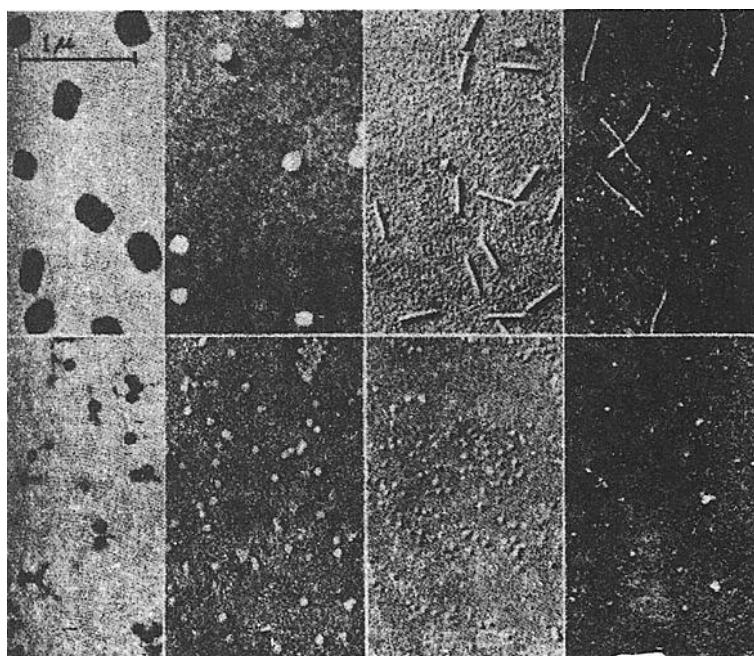


Fig. 63. Diferentes tipos de virus.

Los virus no presentan una estructura celular, es decir, no son células. Por este motivo, actualmente muchos científicos no los consideran seres vivos.

En la parte central de los virus han sido encontrados ácidos nucleicos (ADN o ARN, pero nunca los dos), protegidos por una cápsula formada de proteínas, o por una mezcla de proteínas y lípidos. En algunos casos, la estructura puede ser muy compleja.

Una de las funciones más singulares que llevan a cabo los virus es la de replicación, la cual, en cierta medida, es comparable con la reproducción de los seres vivos pero no igual.

Los hechos más sobresalientes del fenómeno de replicación se inician cuando un virus se fija en la membrana de alguna célula y le inyecta su ácido nucleico. La célula empieza entonces a producir numerosos ácidos nucleicos, los cuales son capaces de controlar a la célula invadida, para que ésta, con su "maquinaria química", construya las demás partes que integran a los virus.

Finalmente, la célula perece al estallar, y deja salir una gran cantidad de nuevos virus, que repetirán en otras células el ciclo descrito.

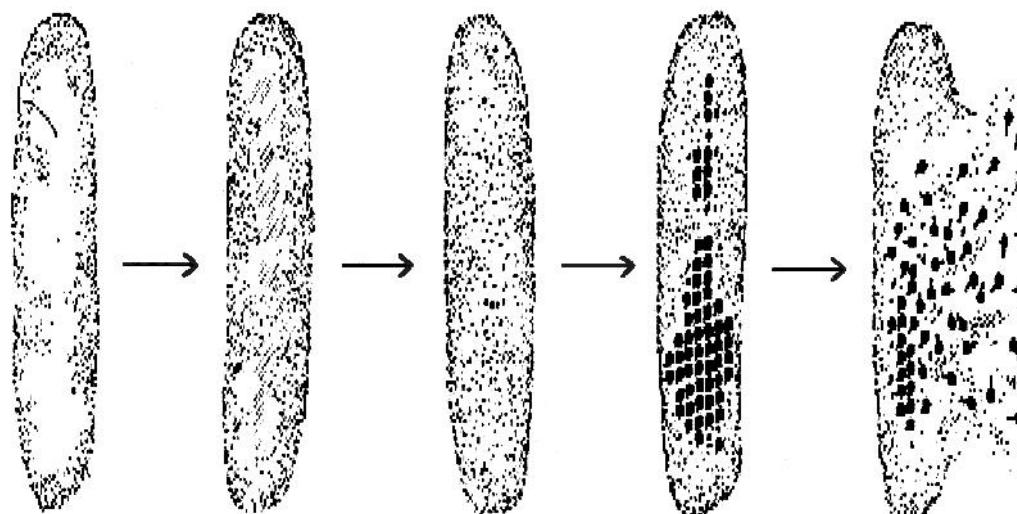


Fig. 64. Proceso de replicación de virus.

Una forma de clasificar a los virus es atendiendo al tipo de organismos a los cuales afectan, de esta manera, son fitófagos los que atacan a las plantas; zoófagos los que dañan a los animales, y bacteriófagos, los que causan estragos en las bacterias.

Además, existen muchas enfermedades, aún no estudiadas, ocasionadas por virus que afectan a diversos organismos integrantes de los demás reinos.

Desde el siglo pasado se conocen las propiedades patógenas de los virus, entre las más comunes provocadas principalmente al hombre están: rabia, poliomielitis, gripe, viruela, varicela, sarampión, hepatitis epidémica y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

El SIDA produce la muerte a quienes la padecen, y actualmente se investiga incansablemente para obtener un tratamiento.

Por todo lo anterior, los virus constituyen un caso especial de interés científico y práctico; no obstante el enorme avance de los conocimientos acerca de ellos, resulta difícil establecer en forma rotunda si los virus son seres vivos o no.

LAS RELACIONES BIOLÓGICAS

Corresponde a la sesión de GA 5.61 REUNIENDO LOS DATOS

Los seres vivos, de acuerdo con el conocimiento científico actual, existen sólo en la Tierra y habitan una delgada capa de aproximadamente 10 km de espesor.

En esta frágil cubierta del planeta, llamada biosfera, se llevan a cabo una enorme cantidad de relaciones que permiten el mantenimiento y la continuidad de la vida.

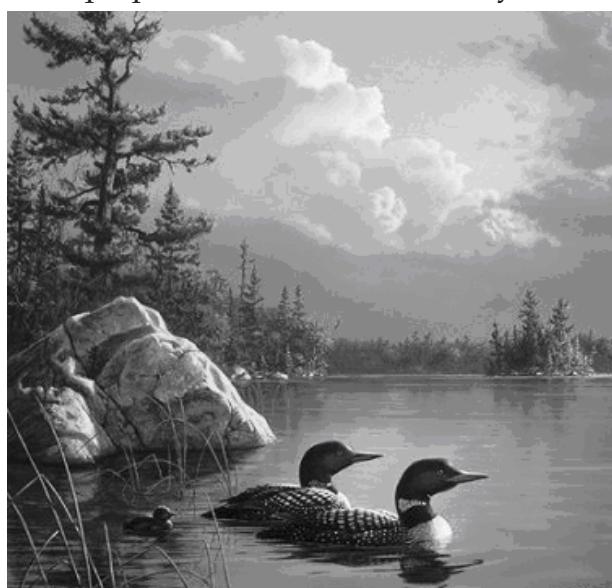


Fig. 65. Las relaciones que se suceden en la biosfera, entre los seres vivos y el ambiente, son indispensables para la vida. Foto: Imágenes Google (www.zonalibre.org/.../archives/patos.jpg)

Cada ser vivo, en el lugar que habita, desarrolla varias funciones que influyen en forma directa o indirecta, en un menor o mayor grado y a favor o en contra, en las funciones y actividades de los demás organismos y del equilibrio ambiental. De esta forma, los seres vivos se relacionan por medio de sus funciones o actividades.

Por ejemplo, algunas de las actividades y funciones que puede desarrollar una "lombriz de tierra" en el transcurso de un día son: cavar en el suelo y formar una especie de túneles al buscar comida o una pareja para reproducirse; alimentarse, principalmente de material vegetal en descomposición, y excretar los desechos.

Pero ¿con quién se relacionan las lombrices?, ¿cómo son esas relaciones?, ¿qué beneficios y perjuicios obtienen los relacionados?

Las lombrices se relacionan, generalmente, de distinta manera con todos los seres vivos que coexisten en el mismo ambiente; por el momento sólo se describirá parte de la interacción que tienen con las plantas. Esta relación con los vegetales puede consistir en:

- Los túneles formados por la lombriz aumentan el espacio poroso del suelo, esto permite una mayor aireación y penetración del agua, lo cual beneficia a las raíces.
- La lombriz se nutre de desechos vegetales y después, por medio de sus excretas, pone a disposición de las plantas algunos nutrientes que les son indispensables.

En esta peculiar relación ambos organismos se benefician, pues obtienen alimento. Sin embargo, la interacción no es directa debido a que para que ocurra ni la planta ni la lombriz requieren del organismo en sí, sino de los productos de su actividad y función (excretas y túneles de la lombriz y los restos vegetales en descomposición).

Además, en esta relación, como en cualquier otra, el ambiente interviene a través de todos sus componentes, como son la lluvia, el viento, la luz solar, el fuego, etcétera.

Es importante indicar que los seres humanos han influido en muchas de las relaciones biológicas, lo que ha provocado graves alteraciones en la mayoría de los casos. No obstante, aún es tiempo para corregir los daños e intentar vivir sin sentirse dueños de la naturaleza sino como parte de ella.

Las relaciones ocurren, como en el ejemplo, entre los seres vivos y al interactuar los organismos con el ambiente. Ambas formas de relación son inseparables e indispensables para la existencia de la vida en cualquier parte de la biosfera.

La necesidad de conocer y comprender las relaciones entre los seres vivos y su medio es cada día más apremiante. Del avance que a corto plazo pueda obtenerse

en este campo dependen factores tan importantes como la reducción en la pérdida de la biodiversidad.

En el esfuerzo por estudiar a estos organismos, la ecología, una rama de la biología, juega un papel particularmente importante.

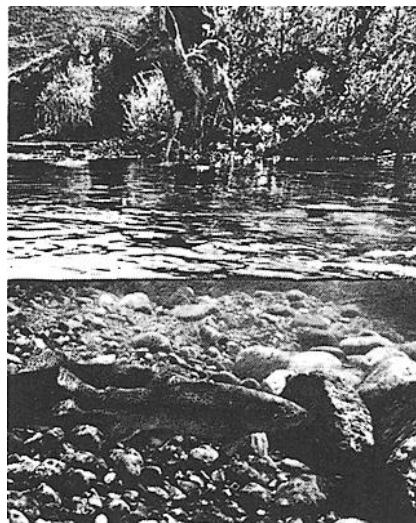


Fig. 66. Algunas relaciones entre plantas, lombrices y el ambiente.

CAPÍTULO 6

Elementos básicos de ecología

PRESENTACIÓN



En la naturaleza existe un estado de estabilidad dinámica. En él los seres vivos interactúan entre ellos y con el ambiente y las relaciones que produce esta interrelación son inseparables e indispensables para la existencia de la vida en cualquier parte de la biosfera.

Los seres humanos han influido en muchas relaciones entre los seres vivos y el ambiente físico, lo que ha provocado, en muchos casos, graves alteraciones.

No obstante, aún es tiempo de corregir los daños e intentar vivir no como dueños de la naturaleza sino como parte de ella.

La ecología es la ciencia encargada de estudiar las relaciones entre el ambiente y los seres vivos.

Los que saben contemplar la belleza de la Tierra poseen un caudal de fuerzas que no los abandonará mientras les dure la vida.

RACHEL CARSON

LA ECOLOGÍA

Corresponde a la sesión de GA 6.63 TODOS NOS RELACIONAMOS

Antecedentes

Desde su origen la humanidad se ha interesado por el ambiente.

Los hombres primitivos manifestaron este interés. Ellos, al depender de la caza, la pesca y la recolección, necesitaban observar cuidadosamente su entorno.

Las pinturas rupestres son una manifestación del conocimiento que el hombre primitivo tenía acerca de los animales de su medio. Algunas pinturas describen en forma detallada a los animales de cuya caza el hombre dependía.



Fig. 1. Las pinturas rupestres son registros que revelan el conocimiento que el hombre primitivo tenía sobre los animales de su entorno.

El dominio de ciertas especies por medio de la domesticación es otra manifestación del conocimiento del hombre sobre su entorno.

Algunos escritos de los griegos, fenicios y babilonios se refieren a los daños de las cosechas causados por las plagas.

Antonio van Leeuwenhoek fue uno de los primeros científicos que se interesó en estudiar las relaciones entre los seres vivos. El origen de su interés fueron sus observaciones acerca del comportamiento de algunos grupos de individuos de la misma especie.

En el siglo XIX ya se tenían conocimientos generales sobre todos los grupos de organismos, ciertos cambios del ambiente físico y algunas relaciones entre los seres vivos.

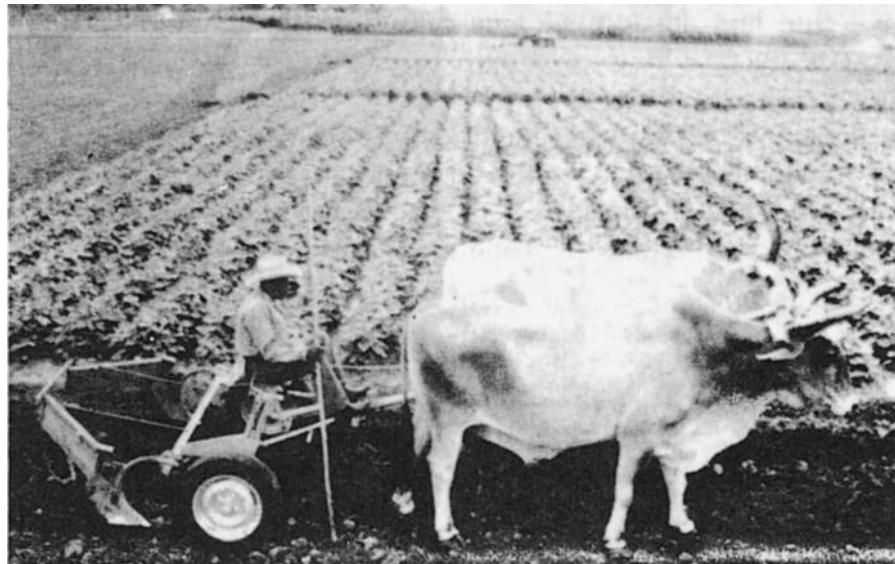


Fig. 2. La agricultura es producto de la observación y del conocimiento del hombre sobre su entorno.

El término “ecología” lo utilizó por primera vez, en 1869, el biólogo alemán Ernesto Haeckel, quien lo aplicó en el estudio de algunos grupos de individuos de la misma especie.

Alrededor del año 1900 el término ecología ya era ampliamente utilizado, a partir de 1960 se empleó para designar a una ciencia.

El concepto de ecología

La ecología actualmente se define como la ciencia que se encarga del estudio de las relaciones e interdependencias entre los seres vivos y su medio. El ecólogo es el científico cuyo campo de estudio es la ecología.

El término ecología deriva del vocablo griego “oikos”, que significa “casa” o “lugar donde se vive”. Los estudios ecológicos pueden realizarse bajo ciertos enfoques.

Enfoque descriptivo

Este tipo de enfoque se utiliza en la descripción de cualquier tipo de *comunidad* vegetal, y trata de establecer cómo se originaron cada uno de los tipos que existen.

También define la vida animal, considerando, sobre todo, el tipo de vida vegetal.

Por ejemplo los bosques de pino y encino están ubicados en zonas frías; las selvas tropicales se caracterizan porque tienen una gran diversidad de especies y se localizan en zonas muy calurosas; y los pastos pueden encontrarse en lugares tanto de clima frío como de clima caliente.

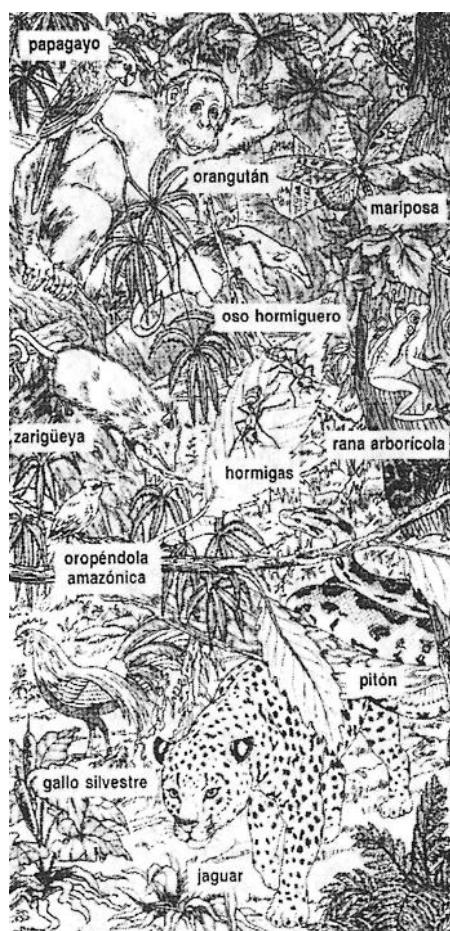


Fig. 3. La selva tropical presenta una gran diversidad de especies animales.

Enfoque funcional

Este trata de establecer las relaciones que existen entre los diferentes tipos de vegetación, así como los problemas que les son comunes.

El enfoque funcional estudia las respuestas de las poblaciones (grupos de individuos de la misma especie) y las comunidades (grupo de poblaciones) de plantas y animales con su medio.

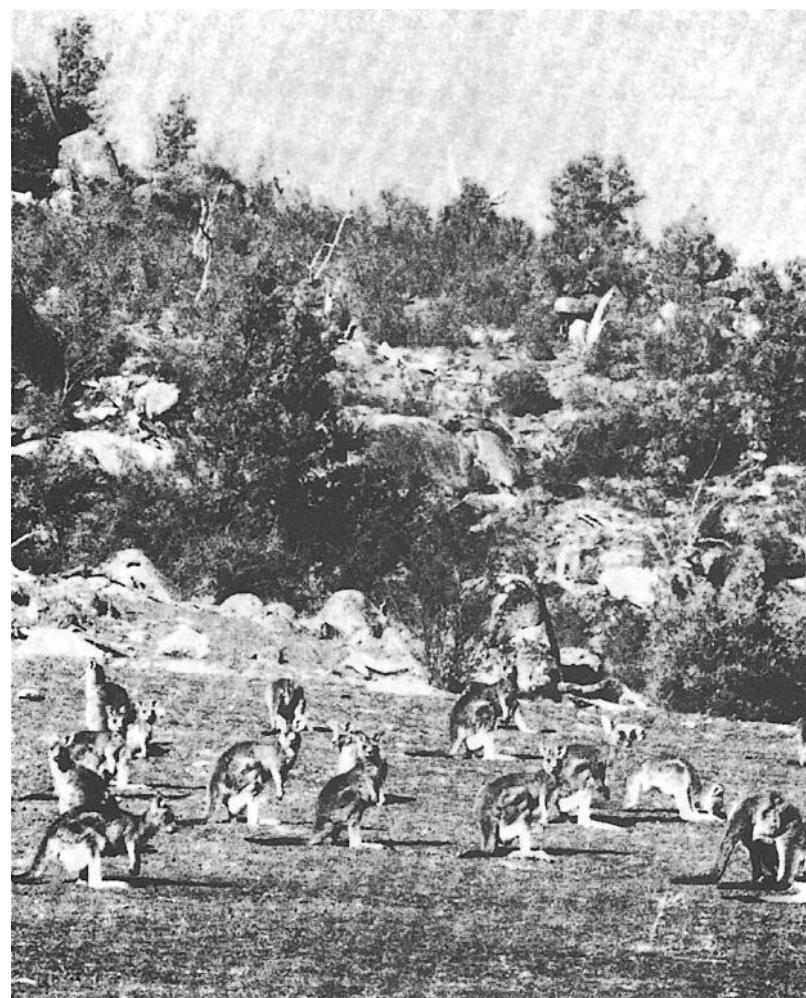


Fig. 4. La población es el grupo de individuos de la misma especie.

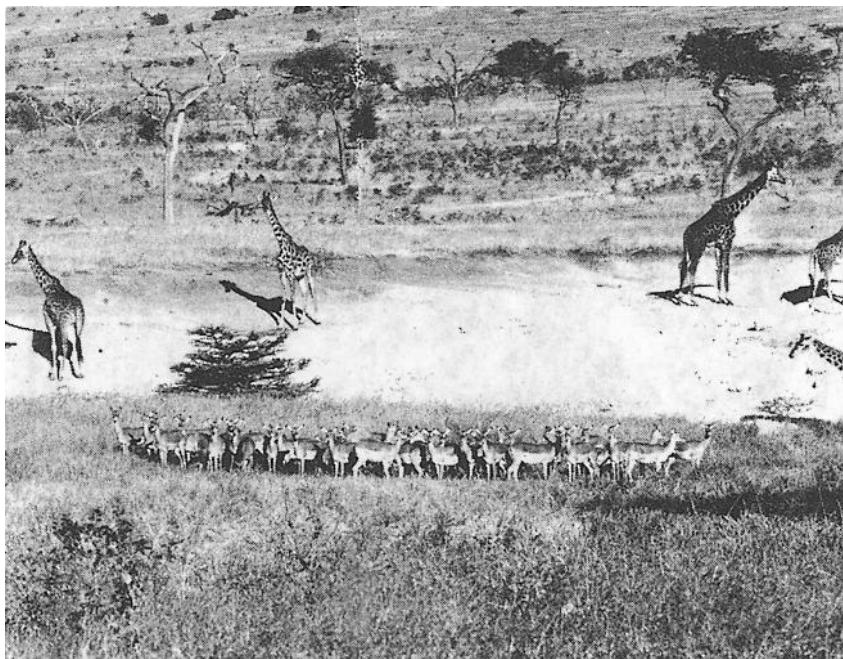


Fig. 5. La comunidad es el conjunto de poblaciones de un lugar.



Fig. 6. El sitio que ocupan los organismos de una población se denomina hábitat. El hábitat del castor se ubica en estanques y ríos. *Fotos: Imágenes Google*

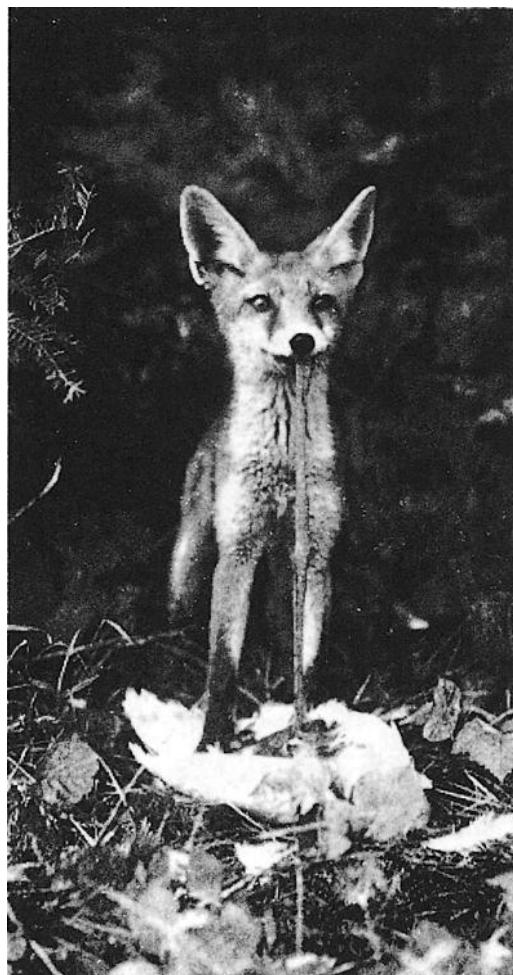


Fig. 7. La función que desempeña un organismo en el ecosistema es su nicho ecológico. En su nicho ecológico el zorro participa en la regulación de los herbívoros.

Enfoque evolutivo

Este enfoque considera a los organismos como producto de los cambios que han experimentado a través del tiempo, y toma en cuenta la forma en que la selección natural favoreció a los organismos actuales mediante las adaptaciones necesarias para que pudieran sobrevivir.

La ecología y otras ciencias

La ecología es una rama de la biología, se relaciona con la química y la física, ya que los organismos, constituidos por materia y energía, interactúan con otras manifestaciones de la materia y la energía; con la geografía y geología porque las diferentes características del suelo propician el desarrollo de distintos tipos de hábitat para los organismos; con las ciencias sociales (sociología, economía,

política, derecho, filosofía, antropología) por la relación que tiene el hombre con los recursos naturales para satisfacer sus necesidades.

La ecología y el ecologismo

En los últimos años ha aumentado la preocupación por el ambiente.

El deterioro tan acelerado de los ecosistemas, la reducción de la biodiversidad, el aumento desmedido de la contaminación del aire, agua y tierra, la desertificación y los cambios climáticos que afectan a todo el planeta, entre otros, son problemas de gran actualidad. Ninguna persona está a salvo de los efectos de estos problemas.



Fig. 8. La contaminación es un problema grave a nivel mundial. Foto: "Gregory Rec" (Imágenes Google)

Cada día son más notorios los efectos del deterioro ambiental. La población se preocupa cada vez más por este problema. Una de las consecuencias de esta preocupación ha sido el surgimiento de campañas destinadas a proteger el ambiente, sobre todo en lo referente a la contaminación.

En muchas ocasiones estas campañas las crean personas que no están relacionadas con la biología ni mucho menos con la ecología; por tanto, aunque su finalidad sea positiva, no tienen las bases suficientes para utilizar adecuadamente los conceptos derivados de esta ciencia.

Muchas campañas utilizan lemas incorrectos para promover determinadas

acciones, por ejemplo, para estimular a la población a plantar y cuidar árboles se usa la frase “protege la ecología” y no “cuida el ambiente”, que sería la correcta.

Asimismo, el término ecológico(a) se aplica como adjetivo a algunos productos; por ejemplo, “bicicleta ecológica”, “carro ecológico”, “casa ecológica”, etcétera, aunque estos objetos no se relacionen biológicamente con el ecosistema.

También una gran cantidad de productos de consumo se anuncian añadiéndoles las palabras ecología o ecológico, por ejemplo: pintura ecológica, detergente ecológico, etcétera. En algunos casos dichas palabras señalan que el producto no posee cierto tipo de contaminante, pero en otros será necesario estudiarlos cuidadosamente para determinar si el producto ofrece alguna ventaja efectiva o si sólo se busca aumentar sus ventas.

A todo este conjunto de campañas, anuncios, productos, movimientos político-filosóficos (que en muchos países han creado, incluso, partidos políticos), etc., se le denomina ecologismo. No debe confundirse con ecología, ya que ésta es una ciencia.

Un punto a favor del ecologismo es que sensibiliza a la población respecto a que el ambiente necesita cuidado y conservación, pero las medidas más efectivas tienen que proceder de un conocimiento estricto del problema, es decir, de la aplicación del método científico.

EL ECOSISTEMA

Corresponde a la sesión de GA 6.64 PARTES DE UN TODO

El ecosistema es la unidad básica de estudio en ecología. Está formado por las comunidades de organismos y por los factores físicos del medio. Ambos elementos interactúan mutuamente, es decir, se influyen entre sí.

Es difícil establecer los límites de un ecosistema, ya que las relaciones entre los seres vivos y su ambiente puede darse en una gota de agua o, en mayor escala, abarcar todo el planeta.

El planeta en su totalidad es el gran ecosistema, en él se relacionan, directa e indirectamente, todos los organismos con las condiciones que presenta una delgada capa.

La capa de la Tierra donde pueden existir los seres vivos se denomina biosfera, y la Tierra, que es un gran ecosistema, se denomina metaecosistema.

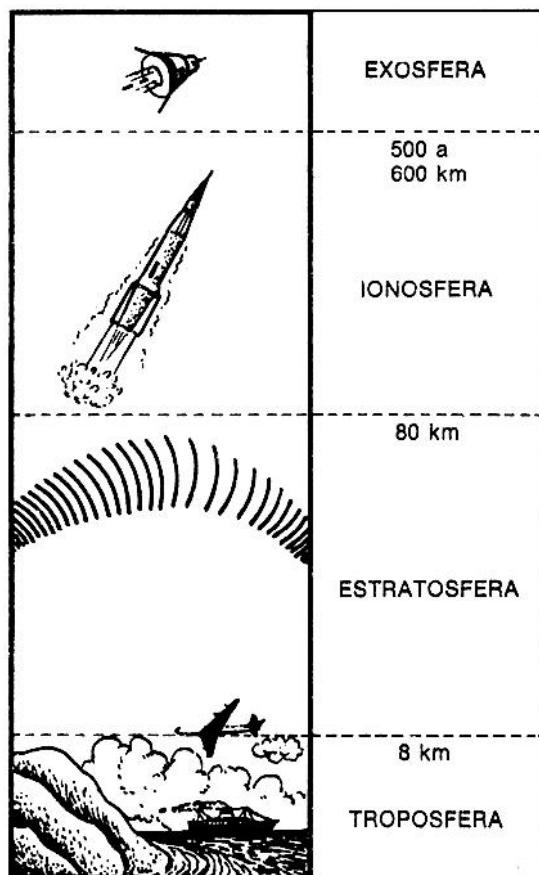


Fig. 9. La atmósfera.



Fig. 10. La Tierra es el metaecosistema.

Los factores del ecosistema

A las comunidades de organismos de un ecosistema se les denomina factores bióticos y a los factores físicos del medio se les denomina factores abióticos. Los factores bióticos y abióticos interactúan entre sí influyéndose mutuamente.

Los factores abióticos

Una de las principales características de estos factores es que son inertes, es decir, no tienen vida. A continuación se tratan algunos factores abióticos.

Temperatura. Esta es muy importante para que los seres vivos puedan realizar sus funciones, varía en relación a la altitud, ya que cuando ésta es mayor la temperatura disminuye. Por esta razón las cumbres de las montañas tienen nieve. La temperatura disminuye conforme un lugar esté más cerca de los polos. Los ecosistemas son más variados conforme el sitio donde se ubiquen esté más cerca del Ecuador. En los ecosistemas marinos la temperatura tiende a ser constante.



Fig. 11. Los bosques tropicales son un ecosistema que goza de temperaturas que permiten la diversidad. © 2004-2007 Cepolina photo

Luz solar. La energía que la luz solar proporciona es de vital importancia para el ecosistema. La inclinación del eje terrestre en relación con el plano de rotación de la Tierra causa una iluminación desigual del planeta. Esta desigualdad determina la existencia de zonas térmicas distribuidas a ambos lados del Ecuador. Tales zonas se denominan zonas frías, templadas y tórridas. En los ecosistemas marinos la luz sólo penetra como máximo, hasta 200 m de profundidad. Este hecho limita la existencia de organismos fotoautótrofos en esa zona, la cual se denomina zona fótica.

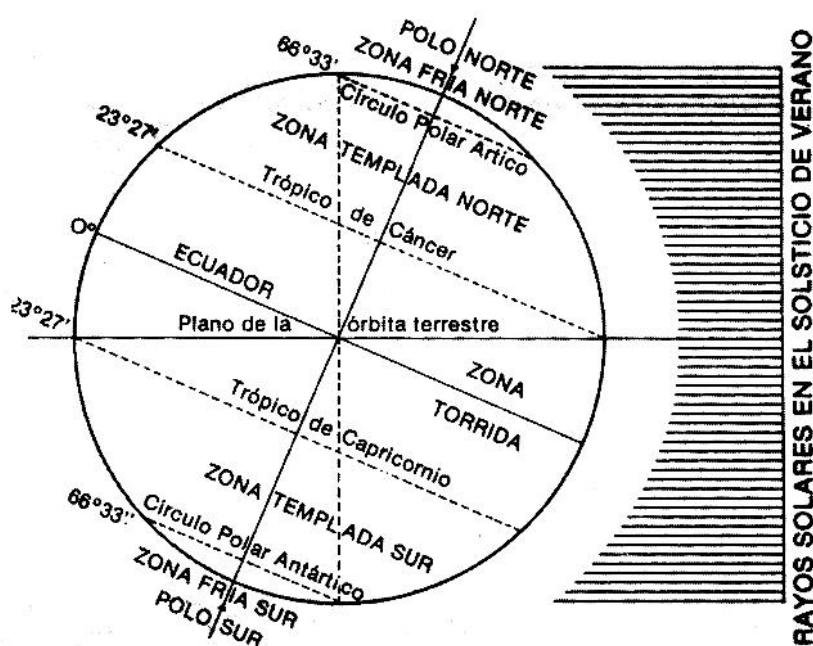


Fig. 12. Las zonas térmicas del planeta Tierra.

Presión atmosférica. La presión que el aire ejerce sobre el suelo (presión atmosférica) aumenta cuanto mayor es la altitud. Se dice que la presión atmosférica tiene un valor de uno (1 atm) a nivel del mar y a 45° de latitud al Norte o al Sur. El valor de uno disminuye conforme aumenta la altitud o se está más cerca de los polos.

Si la presión atmosférica varía, también lo hacen las cantidades de oxígeno, de dióxido de carbono y de vapor de agua presentes en el aire. Estos gases constituyen, cada uno, un factor abiótico, ya que afectan fenómenos como la respiración y la fotosíntesis.

En los ecosistemas marinos la presión del agua genera una fuerza que crece conforme aumenta la profundidad.

Altitud. La altitud es la altura que tiene el ecosistema en relación con el nivel del

mar, donde la altitud es de cero metros y los ecosistemas tienden a presentar una mayor diversidad. En esto también influye la cercanía al Ecuador.

En un ecosistema ubicado a mayor altitud se observa un fenómeno similar al que ocurre con un ecosistema situado a mayor distancia del Ecuador. En el caso extremo, la cumbre de una montaña ofrece un paisaje similar al del polo, en ambos entornos los organismos muestran adaptaciones similares.



Fig. 13. La altitud es un factor abiótico de los ecosistemas.

Suelo. El suelo es un factor determinante en los ecosistemas. Su influencia en la vegetación es enorme, ya que no será la misma si el suelo es arenoso, arcilloso, rocoso, etcétera. Los elementos presentes en el suelo, como el fósforo, carbono, nitrógeno, calcio, magnesio, potasio, etcétera, también son factores abióticos, por tanto, afectan el crecimiento de las plantas. Un suelo pobre en nitrógeno tendrá una vegetación escasa.

Agua. Las zonas en donde este elemento escasea tienen una vegetación que se ha adaptado a esas condiciones. Ahí son comunes las hojas pequeñas, las espinas y las raíces grandes y profundas. Por el contrario, en sitios donde el agua abunda es posible encontrar hojas grandes y raíces cortas. (Ver fig. No. 14).



Fig. 14. Las características de los organismos se relacionan con el medio en el que viven.

Un factor importante en los ecosistemas acuáticos es la cantidad de sales disueltas. Hay ecosistemas marinos, de agua dulce —dulceacuícolas— y salobres, es decir, que mezclan los dos tipos de agua, esto ocurre frecuentemente en las desembocaduras de los ríos al mar.

Los factores bióticos

Los factores bióticos son los organismos que integran el ecosistema. Su clasificación está basada en su forma de alimentarse o nutrirse.

Autótrofos o productores. Estos organismos tienen la capacidad de elaborar, mediante su metabolismo, las sustancias que necesitan. Una de las formas de autotrofismo es el fotoautotrofismo, el cual emplea la luz como fuente de energía, como en el caso de las plantas. Las plantas, las algas y varios tipos de bacterias son fotoautótrofas. (Ver fig. No. 15).



Fig. 15. Las plantas son autótrofas porque elaboran su propio alimento.

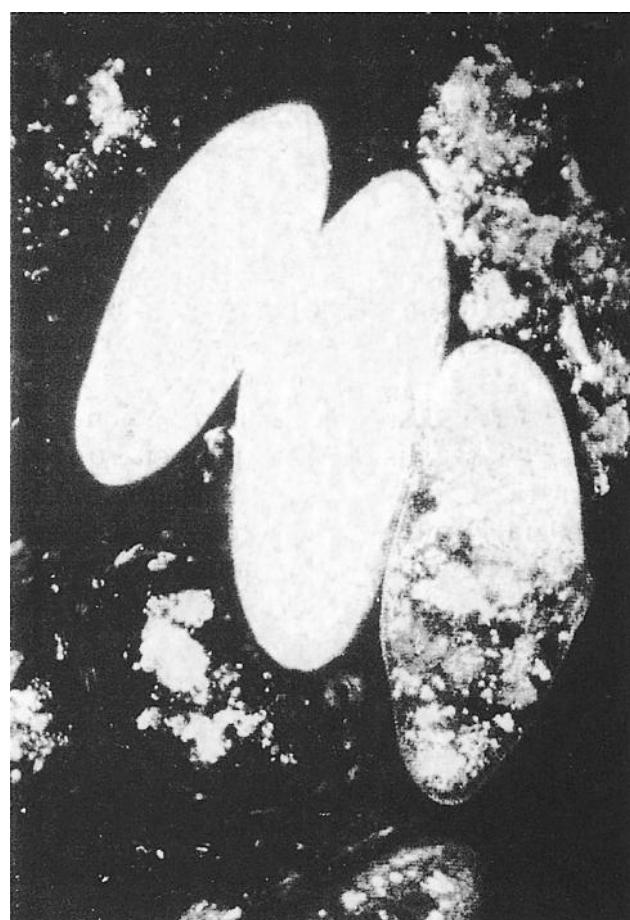


Fig. 16. El paramecio es un heterótrofo porque no elabora su propio alimento.

Heterótrofos o consumidores. Estos son incapaces de fabricar, por medio de su metabolismo, las sustancias nutritivas que requieren y, por tanto, necesitan consumirlas ya formadas. Los animales, los hongos, algunos protozoarios y algunas bacterias son heterótrofos.

Los organismos reintegradores —también llamados desintegradores o descomponedores— como los hongos y algunas bacterias, también son heterótrofos. Estos organismos, como resultado de sus funciones metabólicas, reintegran al suelo sustancias que pueden utilizar nuevamente otros organismos, como las plantas.

Los autótrofos y los heterótrofos forman parte de cualquier ecosistema.

Entre los factores bióticos se presentan diferentes tipos de relaciones que permiten, mediante la alimentación, la circulación de la materia y la energía en el ecosistema. Este hecho origina los flujos de materia y de energía, la presencia de cadenas, redes, tramas y pirámides alimenticias y la circulación de sustancias como el C o el N.



Fig. 17. La materia y la energía circulan en los ecosistemas.

Un ecosistema funciona por medio de las cadenas, las redes y las pirámides alimenticias. Un ejemplo que permite diferenciar estos factores es el de una laguna. (Ver fig. No. 18).



Fig. 18. La laguna es un ejemplo de ecosistema.

Los factores abióticos son todos los elementos inertes de la laguna: el agua, la temperatura del agua, la cantidad de luz solar, el oxígeno, el dióxido de carbono —presentes en el aire y disueltos en el agua—, sales orgánicas, etcétera.

Los factores bióticos de la laguna son todos los organismos que en ella se encuentran, sobre la superficie y sumergidos, ya sean autótrofos o heterótrofos. Estos organismos se relacionan por medio de la alimentación.

Los factores bióticos y abióticos se mantienen en constante relación, esta condición es fundamental para el sostenimiento del ecosistema. (Ver fig. 19)



Fig. 19. Tanto un ecosistema pequeño como uno de gran tamaño contienen factores abióticos y bióticos en una situación de relativa estabilidad y de continuas interrelaciones.

LOS CICLOS EN LOS ECOSISTEMAS

Corresponde a las sesiones de GA 6.66, 6.68, 6.69 y 6.70

En los ecosistemas circulan la materia y la energía. En los seres vivos esto ocurre por medio de la alimentación.

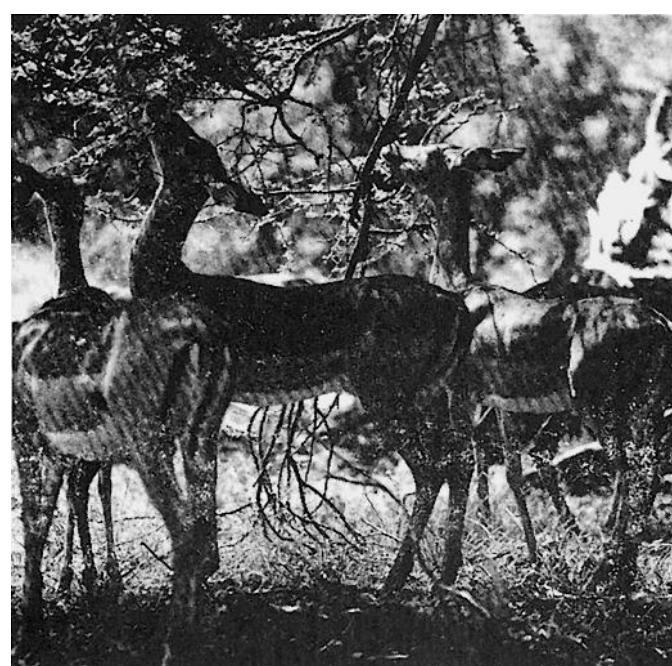


Fig. 20. Por medio de la alimentación circulan la materia y la energía en los ecosistemas.

El agua, el carbono y el nitrógeno, como formas de materia, son sustancias que también circulan en los ecosistemas. En este hecho intervienen seres vivos.

El ciclo del agua

Aproximadamente un 75% de la superficie del planeta está cubierta por agua. Esta no sólo constituye los océanos, ríos y lagos, sino que también es un componente importante de los seres vivos.



Fig. 21. El 75% de la superficie del planeta Tierra está cubierta de agua.

El agua realiza un recorrido continuo en la naturaleza que se conoce como ciclo hidrológico o ciclo del agua. En el transcurso de éste, el agua experimenta los estados sólido, líquido y gaseoso.

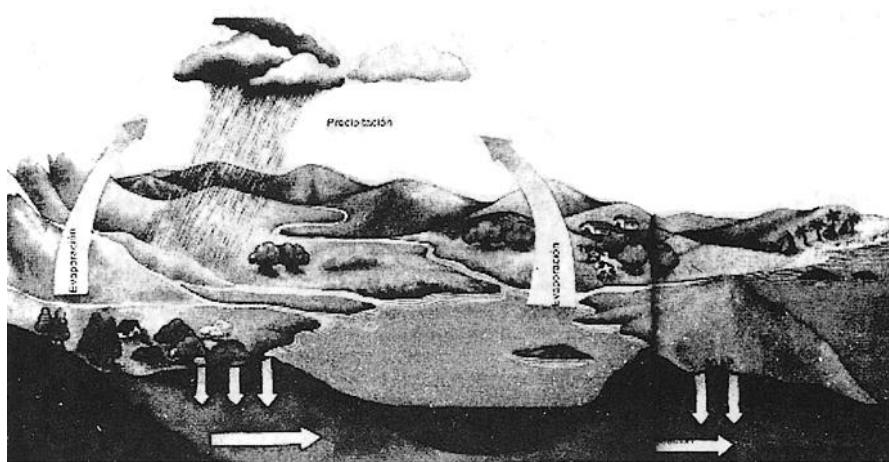


Fig. 22. El ciclo hidrológico presenta las fases de evaporación, condensación, transporte, precipitación, escurrimiento y filtración.

Evaporación

Esta consiste en el paso del agua del estado líquido al gaseoso. El Sol provoca que el agua de los mares se evapore. Los océanos son los mayores generadores de vapor o humedad atmosférica.



Fig. 23. Las manifestaciones más notorias del vapor de agua son las nubes o la neblina.

Transporte

Esta fase del ciclo consiste en el traslado del vapor o humedad atmosférica a lugares distantes de donde se generó. Uno de esos sitios es la tierra firme, donde el vapor se condensa, es decir, pasa al estado líquido.



Fig. 24. El transporte del vapor de agua ocurre por la acción de los vientos.

Condensación

Esta consiste en el paso del agua en forma de vapor al estado líquido o sólido. Usualmente esto ocurre en la atmósfera debido a cambios de temperatura y presión.

Precipitación

Esta fase consiste en la caída del agua en forma de lluvia, nieve, granizo o heladas. Una parte de esta agua, en su recorrido hacia la superficie terrestre, se evapora, mientras que otra parte sí llega. Cuando la lluvia ocurre en tierra firme se presentan el escurrimiento y la filtración.



Fig. 25. La precipitación es la caída del agua en forma de lluvia, nieve o granizo.

Escurrimiento y filtración

Estas fases del ciclo del agua se presentan cuando la lluvia cae en tierra firme y provoca escurrimientos de agua en forma de ríos y glaciares. Parte de esta agua se infiltra en las regiones terrestres y forma mantos acuíferos (aguas subterráneas). El agua almacenada en éstos sale otra vez a la superficie por medio de manantiales.

Las aguas de los lagos y ríos viajan por el terreno y, eventualmente, desembocan en el mar, en donde también existen corrientes.

El ciclo del agua no tiene un lugar de inicio o de fin, puede incluir todos los pasos

mencionados o sólo algunos y puede durar algunas horas, como en las selvas, o miles de años, como en los glaciares.



Fig. 26. Las aguas de lagos y ríos llegan al mar, generalmente.

Importancia del ciclo del agua

El agua que existe en la naturaleza es un factor abiótico de gran importancia para los seres vivos. Por ejemplo:

Participa en las diferentes funciones vitales y muchas de ellas sólo pueden llevarse a cabo si se cuenta con ella.

Interviene en las funciones de fotosíntesis y respiración, ya sea como reactivo o como producto.

Diferentes actividades humanas están alterando el ciclo hidrológico. La contaminación del agua, la destrucción de la vegetación de los bosques y las actividades industriales trastornan este ciclo. (Ver fig. No. 27).



Fig. 27. La contaminación del agua y la destrucción de los bosques provocan alteraciones en los ecosistemas.

El ciclo del carbono

El carbono es un elemento fundamental para la existencia de los seres vivos. Una de las formas en que circula el carbono es como parte del dióxido de carbono.

La circulación del carbono a través del CO₂

El CO₂ es un gas que producen constantemente la respiración de los organismos, la fermentación y la combustión de materiales orgánicos. Está presente en el aire en una proporción menor al 1%, en condiciones normales.

La presencia de dióxido de carbono en el aire es un factor abiótico de los ecosistemas que afecta sobre todo a la fotosíntesis.

Las plantas toman el dióxido de carbono presente en el aire para poder llevar a cabo el proceso de fotosíntesis, y por medio de ella incorporan el carbono a una nueva molécula, la glucosa. Cuando ésta es consumida por otros organismos el carbono continúa circulando.

Los organismos devuelven a la atmósfera, por medio de la respiración, el dióxido de carbono, el cual las plantas utilizan para nuevamente poder realizar la fotosíntesis. Este ciclo es continuo.

La descomposición o degradación de las células y tejidos de los organismos muertos es una fuente de dióxido de carbono y agua.

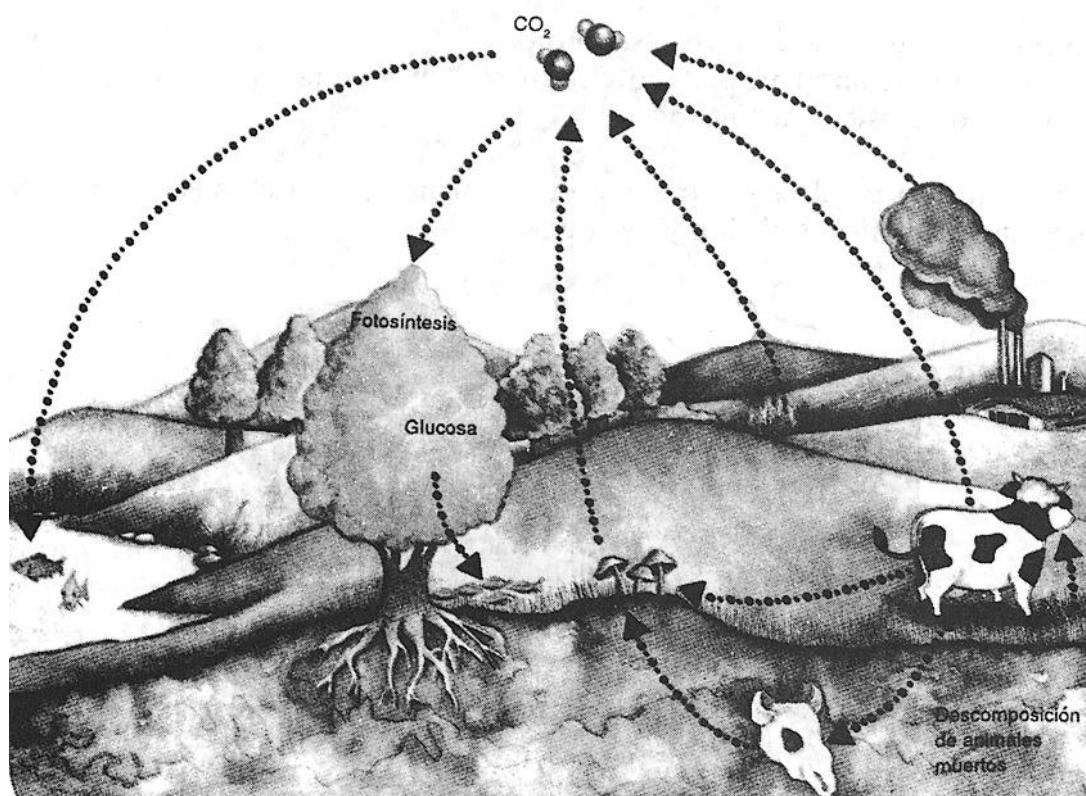


Fig. 28. Ciclo del carbono.

La importancia de la circulación del carbono

El carbono es el elemento más importante para los seres vivos. Por ejemplo, en el ser humano representa, aproximadamente, el 9% de sus elementos constituyentes.

El carbono tiene características especiales por las cuales es el único constituyente común a todos los compuestos orgánicos. Algunos ejemplos son las proteínas, los ácidos nucleicos, los carbohidratos y los lípidos.

Debido a su capacidad de combinarse para formar muchísimos compuestos, el carbono es indispensable en los ecosistemas. En el ciclo del carbono destacan la fotosíntesis, la respiración y las relaciones tróficas.

El ciclo del nitrógeno

El nitrógeno forma el 70% del aire, aproximadamente. Es un elemento esencial para los seres vivos, de los cuales constituye casi el 2.5%; a pesar de este bajo porcentaje participa en muchos procesos metabólicos.

La mayoría de los seres vivos está incapacitada para consumir el nitrógeno directamente del aire. Para poderlo tomar necesitan que esté en algún compuesto, es decir, lo necesitan ya "fijado".

Este elemento puede encontrarse de manera natural en el suelo, fijado en compuestos llamados nitritos y nitratos.



Fig. 29. Las plantas toman el nitrógeno del suelo a través de sus raíces.

La agricultura consume nitrógeno del suelo. El consumo excesivo ocasiona una deficiencia que puede solucionarse aplicando fertilizantes.

Los pasos del ciclo

Los vegetales pueden fijarse como el punto de partida de este ciclo. Estos organismos aprovechan el nitrógeno del suelo y forman nuevos compuestos a los cuales integran el nitrógeno para formar compuestos orgánicos como aminoácidos y proteínas.

Otros organismos (hongos, animales y bacterias) consumen las plantas y aprovechan el nitrógeno que éstas contienen.

Posteriormente, muchos animales excretan el exceso de nitrógeno en forma de urea (los mamíferos) o ácido úrico (reptiles).

Cuando los organismos mueren sus proteínas se descomponen y producen aminoácidos, los cuales se degradan y, eventualmente, son absorbidos de nuevo por las plantas.

El papel de algunas bacterias

Algunas bacterias tienen la capacidad de capturar, mediante su metabolismo, el nitrógeno presente en la atmósfera. Este proceso se denomina nitrificación y a las bacterias que lo realizan se les llama nitrificantes.

Las plantas y numerosos microorganismos emplean los nitratos y nitritos producidos por las bacterias nitrificantes; incluso suelen presentarse relaciones entre plantas y bacterias. La capitalización de este fenómeno es la rotación de los cultivos.

La importancia de la circulación del nitrógeno

Todos los organismos necesitan del nitrógeno. Este elemento forma parte de los aminoácidos y éstos, a su vez, integran a las proteínas.

Las proteínas están presentes en todos los seres vivos y tienen, principalmente, funciones estructurales, por ejemplo la renovación de células y tejidos.

Los seres vivos no pueden prescindir del nitrógeno. El hombre emplea las relaciones en las que participan bacterias nitrificadoras. Lo hace al sembrar maíz u otros cultivos después de haber sembrado leguminosas, o cuando siembra conjuntamente leguminosas y otras especies para obtener un máximo rendimiento.

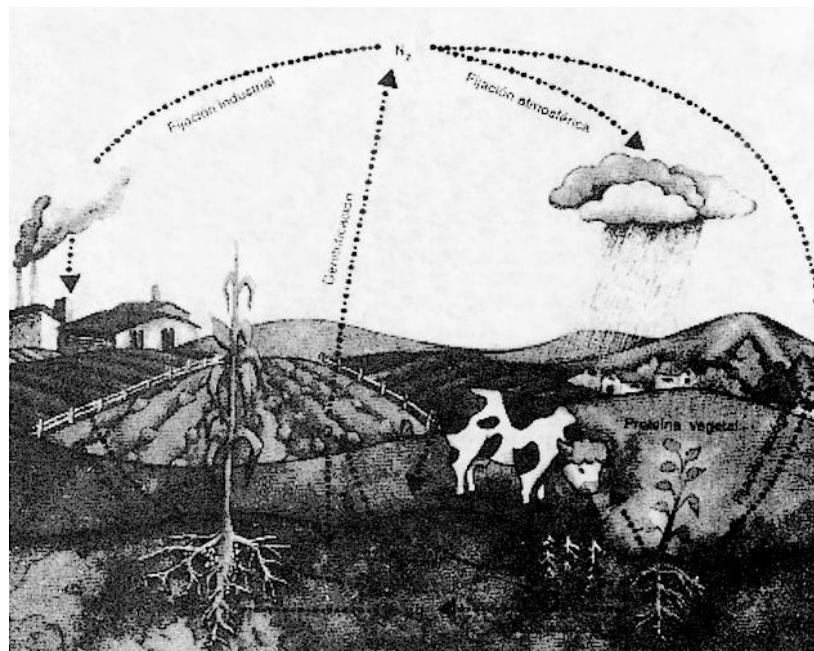


Fig. 30. Ciclo del nitrógeno.

LA FOTOSÍNTESIS EN LOS ECOSISTEMAS

Corresponde a la sesión de GA 6.72 EL VERDE ES VIDA

El proceso de la fotosíntesis es el principal productor de materia orgánica. La función que cumple es tan importante que los demás organismos de un ecosistema dependen de los materiales que forma.

Las plantas, las algas y las cianobacterias son organismos que tienen la capacidad de utilizar sustancias simples —dióxido de carbono, agua y algunas sales minerales— para sintetizar (formar), junto con la clorofila y la energía luminosa, nuevas sustancias. Estas contienen la energía.

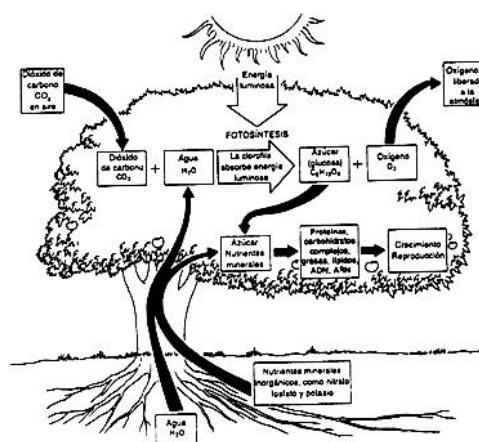


Fig. 31. Las plantas convierten la energía solar capturada durante la fotosíntesis en energía química.

La fotosíntesis produce sustancias orgánicas. Los organismos productores utilizan las sustancias orgánicas producidas mediante la fotosíntesis para formar otras más complejas; por ejemplo, diferentes tipos de carbohidratos, proteínas y lípidos. En cada caso las reacciones son diferentes y su complejidad es mayor.

A su vez, los organismos consumidores (hongos, animales) se proveen de las sustancias orgánicas alimentándose de los productores o de otros consumidores.

En resumen, los organismos productores dependen de la fotosíntesis para fabricar sus alimentos, y los consumidores de los productores para alimentarse, por consiguiente, los organismos consumidores también dependen de la fotosíntesis.

La fotosíntesis es pieza fundamental en los ecosistemas; su eficiencia, es decir, la cantidad de materia orgánica que produce, determina la cantidad de organismos consumidores que el ecosistema puede mantener.

LA COMUNIDAD BIOLÓGICA

Corresponde a la sesión de GA 6.69 JUNTOS PERO NO REVUELTOS

Cada uno de los organismos que existen en la Tierra tiene una función específica de acuerdo con el medio que ocupa.

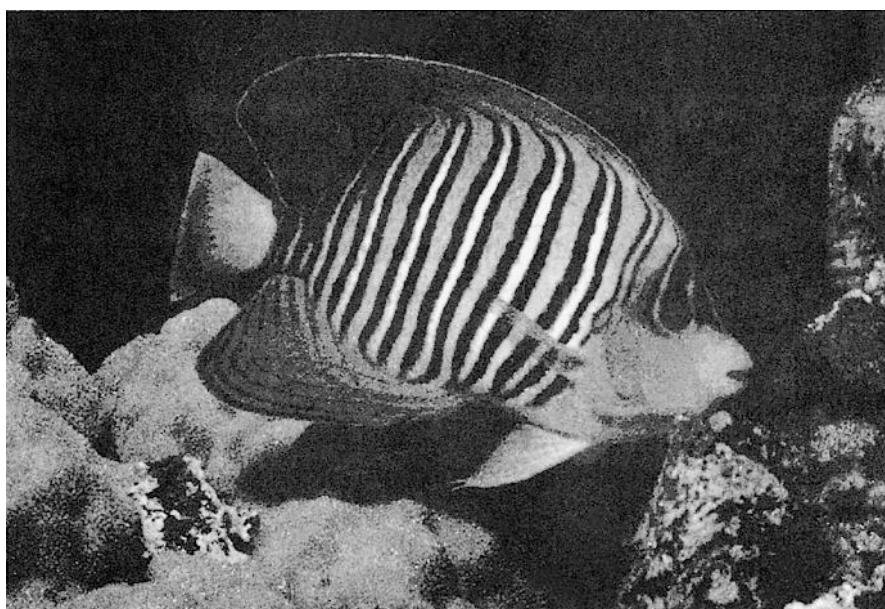


Fig. 32. Cada especie está adaptada a su ambiente.

Por ejemplo, las xerófitas (plantas que viven en lugares secos) poseen adaptaciones especiales para reducir la evaporación. Para ello tienen hojas orientadas en posición vertical —lo que disminuye su exposición al Sol—, cuentan con espinas

y tienen raíces muy ramificadas y profundas —esto incrementa su resistencia a la sequía—. Otras xerófitas, como los cactus, almacenan agua en sus tallos y han modificado sus hojas en espinas para soportar la sequía.

Las poblaciones

Los organismos de una misma especie, en conjunto, forman una población, por tanto, puede hablarse de poblaciones de conejos, coyotes, leones, etcétera.

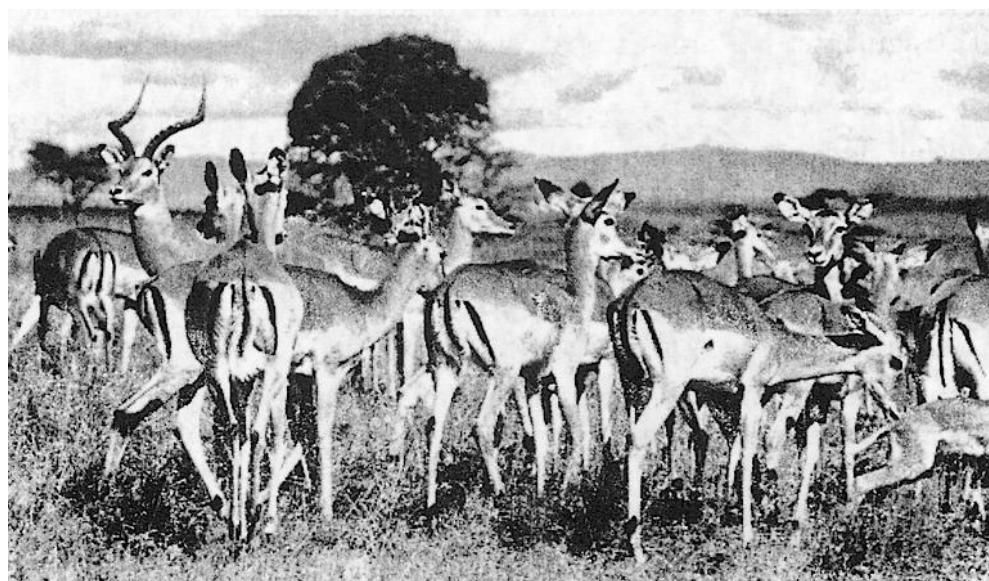


Fig. 33. Población de impalas formada por más de cien individuos, entre machos, hembras y jóvenes.

Los elementos fundamentales de una población son los organismos individuales. Una población puede aumentar o disminuir, porque el número de sus individuos no es fijo. La cantidad de individuos en un área determinada forma el tamaño de la población. Si en dos terrenos hay poblaciones diferentes de conejos, entonces puede decirse que la población mayor es la más densa. La densidad de la población está determinada por varias cantidades que, como pueden medirse, reciben el nombre de parámetros o indicativos de la población. Los parámetros poblacionales son:

- Natalidad (número de nacimientos).
- Mortalidad (número de muertes).
- Inmigración (entrada de individuos a una población).
- Emigración (salida de individuos de una población).

Para calcular cada uno de estos parámetros es necesario fijarles unidades de tiempo, por ejemplo: número de nacimientos por año.

Las comunidades

Los individuos y las poblaciones no existen aislados en los ecosistemas. Las comunidades están formadas por grupos de poblaciones que viven juntos en una misma área.



Fig. 34. Las comunidades son conjuntos de poblaciones que viven en una cierta área.

Las interacciones de los diversos tipos de organismos conservan la estructura y función de la comunidad.

Las comunidades se clasifican de acuerdo con sus características estructurales más importantes.

Las especies dominantes, las formas e indicadores de vida y el hábitat de la comunidad son características estructurales.

Las comunidades tienen características que se definen solamente cuando se estudian en su conjunto. Por ejemplo, un organismo tal vez no parezca importante, pero quizás su papel en la comunidad sea muy necesario, tanto que si se suprimiera las demás poblaciones lo resintieran.

Características de las comunidades

Los ecólogos han estudiado cinco características de las comunidades:

Diversidad de especies. Esta consiste en la riqueza de especies que habitan una comunidad, es decir, en la presencia de numerosos organismos.

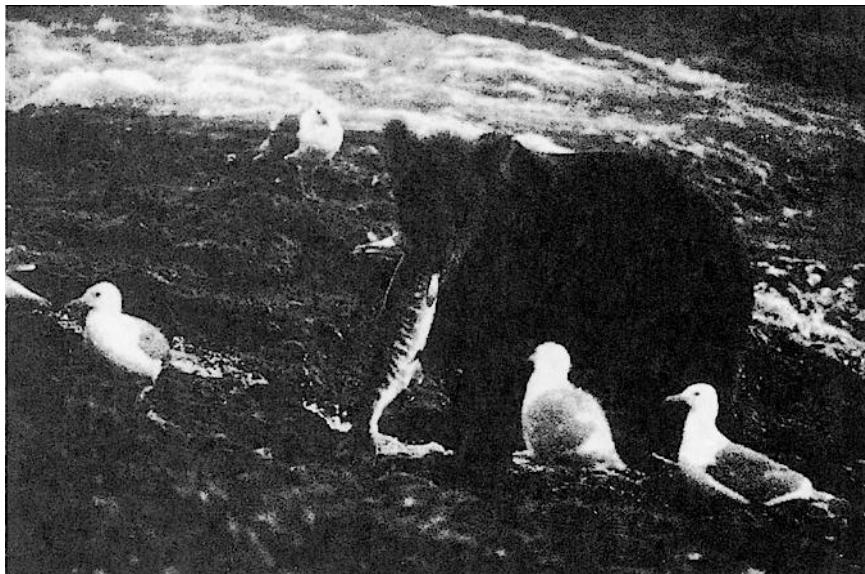


Fig. 35. En una comunidad se relacionan diversas especies.

Estructura y forma de crecimiento. Ambas características se refieren al tipo de comunidad que conforman las especies; por ejemplo, árboles, arbustos, hierbas, musgos, etcétera.

Predominio. Este señala que en una comunidad algunas de las especies ejercen un control dominante debido a su número y tamaño.

Abundancia. Mediante esta característica puede apreciarse qué especies se encuentran en mayor proporción en la comunidad, es decir, qué poblaciones tienen mayor número de individuos.

Estructura trófica. Esta se refiere a las cadenas y pirámides alimenticias de las especies, es decir, al estudio de las relaciones alimenticias entre productores, consumidores y descomponedores o desintegradores.

INTERACCIONES BIOLÓGICAS

Corresponde a la sesión de GA 6.70 ¿TODOS CONTRA TODOS?

El ecosistema está considerado como la unidad funcional fundamental de la biosfera. En él existe una estrecha relación entre los factores abióticos y los bióticos.

Los ecosistemas están integrados por una serie de poblaciones que interactúan conservando una estabilidad dinámica; asimismo, entre las poblaciones que forman una comunidad se dan diversos tipos de interacciones.

Las asociaciones entre las poblaciones de dos especies afectan la naturaleza de las poblaciones y las comunidades.

Comensalismo

Esta asociación representa un tipo de interacción biológica y constituye un paso hacia el desarrollo de relaciones beneficiosas, es común entre plantas y animales.

El comensalismo ocurre cuando una especie se beneficia y la otra no resulta afectada, por ejemplo, las algas que viven sobre la caparazón de una tortuga resultan beneficiadas porque el caparazón actúa como un sustrato o soporte para ellas.

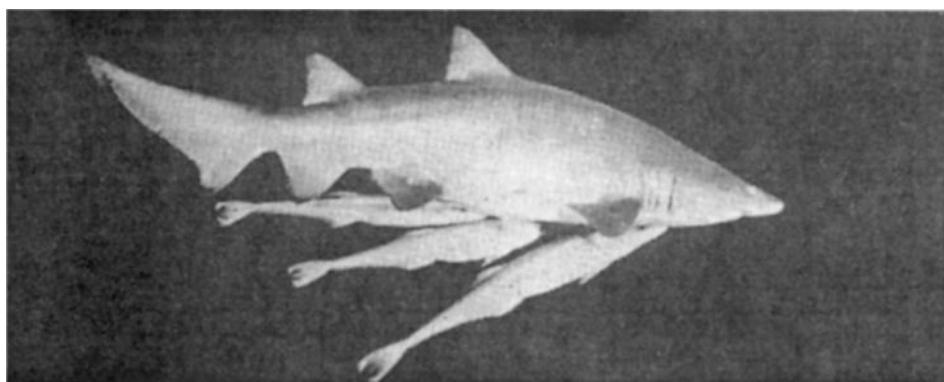


Fig.36. El tiburón y la rémora dan muestra de lo que es el comensalismo.

Mutualismo

Este se presenta cuando ambas especies participantes se benefician de su asociación. A menudo se asocian grupos diferentes de organismos para evitar una mayor competencia entre ellos. De hecho, los casos de mutualismo tienen más probabilidades de desarrollarse entre organismos cuyas necesidades sean diferentes.

Por ejemplo, las bacterias que viven en el estómago de un venado le permiten a éste digerir la celulosa de las plantas que come, mientras que aquéllas crecen en un medio cálido. (Ver fig. No. 37)



Fig. 37. Entre la flor de yuca y la polilla de la yuca se da una relación de mutualismo: la planta protege al insecto y éste contribuye a la polinización.

Competencia

Esta es un ejemplo de ciertos tipos de asociaciones entre especies en donde una de ellas perjudica a la otra.

La competencia se presenta cuando ambas especies resultan dañadas por su asociación; por ejemplo, el alce y la liebre americana se alimentan de los mismos arbustos en invierno, época en que los alimentos escasean.

Existen tres tipos de competencia:

- Competencia por recursos. Tiene lugar cuando varios organismos (de una o más especies) utilizan el mismo recurso y éste es escaso.
- Competencia interespecífica (la que ocurre entre dos o más especies diferentes).
- Competencia intraespecífica (la que se presenta entre varios miembros de una misma especie).



Fig. 38. La lucha entre los venados machos por las hembras, en la época de reproducción, es un ejemplo de competencia intraespecífica.

Predación

Esta asociación se presenta cuando una especie se beneficia dañando a otra. Suelen identificarse varios tipos de predación:

- Herbívora. La causan los animales que se alimentan de plantas verdes, sus semillas o frutos.
- Carnívora. Ocurre cuando un carnívoro ataca y da muerte a un herbívoro o a otro carnívoro.
- Parasitaria. Se observa en muchos organismos, en el caso de los insectos, el insecto parásito deposita sus huevos cerca del huésped o en el interior. El huésped finalmente muere y después sirve como alimento.

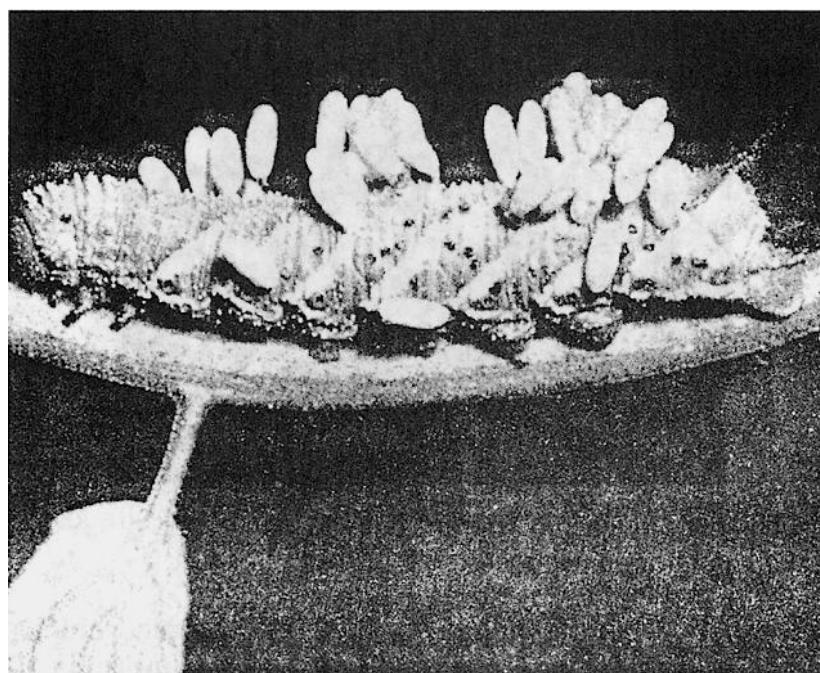


Fig. 39. Las larvas parásitas de la avispa crecen en la oruga del tomate, luego la perforan e hilan capullos.

- Canibalista. Es una forma especial en la cual el predador y la presa son de la misma especie, como es el caso de la *Mantis religiosa* o campamocha que después de aparearse devora al macho.

Otras interacciones

Aislamiento. Las causas que provocan esta interacción de las especies son la competencia por los recursos y la defensa de un área definida. Las especies defienden una zona por medio de ciertas conductas o medios químicos para

establecer un cierto dominio sobre un territorio, a esta conducta se le llama territorialidad.

Por ejemplo, los pájaros machos trinan (cantan) no sólo para cortejar a las hembras, también lo hacen para advertirles a otros machos que se mantengan alejados de su territorio.



Fig. 40. Las hojas de eucalipto liberan, cuando han caído al suelo, sustancias químicas tóxicas para otros vegetales.

Dispersión y colonización. La dispersión sirve para colonizar nuevas áreas, y esto requiere que las especies tengan una numerosa descendencia.

La importancia de la dispersión y la colonización radica en varios aspectos que van desde el punto de vista económico hasta el biológico. El hombre emplea, controladamente, estas interacciones, por ejemplo, en la agricultura o la ganadería.

Desde un punto de vista económico, esta práctica puede reforzar la producción de alimentos. Por ejemplo, las bacterias nitrificantes fijan el nitrógeno en las leguminosas, lo cual aumenta el rendimiento de éstas. La siembra de estos vegetales y el control de otros enriquece el suelo.

Desde el punto de vista biológico por la competencia, los predadores tienen un papel muy importante en el mantenimiento del equilibrio de la población, por ejemplo, mantienen baja la densidad de insectos, herbívoros, etcétera.

Cuando dos especies están relacionadas (por ejemplo, un predador con su presa) ambas tienden a cambiar en forma relacionada. Es decir, se presenta una evolución relacionada a la que se denomina coevolución. En esta la selección natural incide sobre la presa, modificando su capacidad para escapar y, en los predadores, mejorando su habilidad para la caza.

LA CIRCULACION DE LA MATERIA Y LA ENERGIA EN LOS ECOSISTEMAS

Corresponde a la sesión de GA 6.73 ¿QUIEN SE COME A QUIEN?

Todos los organismos necesitan energía para mantenerse con vida, crecer y reproducirse. Esta energía la adquieren de formas diferentes.

Algunos, como las plantas, la captan del sol y otros, como los animales, la toman de los organismos con que se alimentan.

Las relaciones que se establecen cuando a un organismo se lo come otro y a éste alguno más se denominan relaciones alimenticias o relaciones tróficas. Mediante ellas circulan la materia y la energía en los ecosistemas.

Las relaciones tróficas son intrincadas porque están involucrados muchos organismos que pueden cambiar varias veces de lugar. Para estudiarlas pueden seleccionarse una o varias secuencias tróficas y examinarlas independiente-mente (aunque, como se sabe, en los ecosistemas tal independencia no existe) para definir la secuencia de organismos de acuerdo con la alimentación.

Las cadenas tróficas

La cadena trófica es una sola secuencia trófica. Una cadena está constituida por eslabones o niveles tróficos. En los párrafos siguientes se describen los niveles de una cadena.

Productores. Este primer nivel lo forman organismos que elaboran sustancias nutritivas a partir de materia inorgánica, por lo que también se les llama autótrofos. Generalmente poseen clorofila, por medio de la cual absorben una pequeña parte de los rayos solares y realizan la fotosíntesis. Las plantas, cianobacterias y algas son organismos productores.

Consumidores primarios o herbívoros. Este nivel lo constituyen seres vivos que se alimentan de los productores, ya sea consumiéndolo por completo o sólo alguna de sus partes (hojas, semillas, raíces). Son consumidores primarios los peces que se alimentan de algas y los insectos que comen hojas, entre otros muchos.

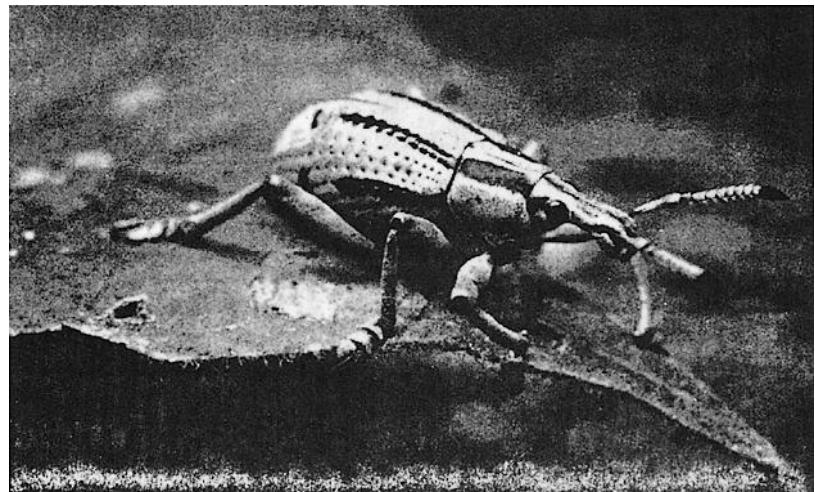


Fig. 41. El balanino es un insecto que se alimenta de la savia de las plantas.

Consumidores secundarios o carnívoros. Los integrantes de este nivel son organismos que se alimentan de herbívoros. Por ejemplo, los pájaros o ranas que comen insectos o los peces cuyo alimento son otros peces.

Consumidores terciarios. Los seres vivos que se alimentan de consumidores secundarios integran este nivel.

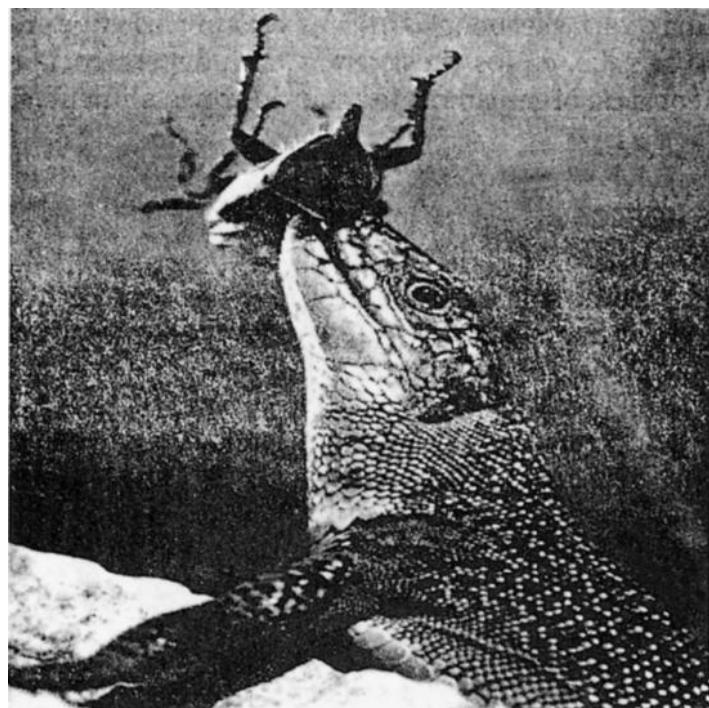


Fig. 42. Este lagarto verde es un consumidor secundario porque se alimenta de un consumidor primario.



Fig. 43. Los animales carroñeros, como los buitres, son un ejemplo de consumidores terciarios; también lo son las víboras que comen ranas.

Desintegradores, descomponedores o reductores. Estos son los organismos que tienen como fuente alimenticia desechos, restos de organismos y cadáveres. Al alimentarse transforman la materia orgánica en inorgánica y la reintegran al ambiente para que los productores la consuman. Algunas bacterias, hongos, insectos y gusanos son organismos desintegradores.



Fig. 44. Los hongos son un ejemplo de organismos desintegradores.

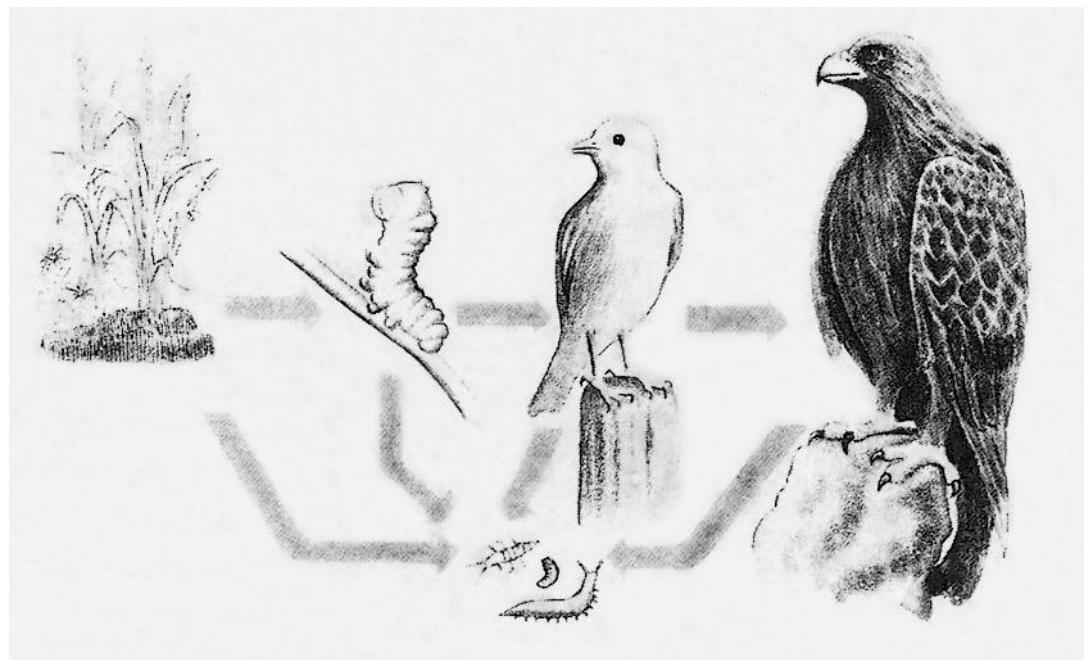


Fig. 45. Cadena trófica.

Las redes tróficas

Las relaciones tróficas no se presentan en una sola secuencia, sino que están interconectadas con otras y constituyen un conjunto al que se le llama red alimenticia o red trófica. Algunos investigadores también la llaman trama alimenticia.

En los ecosistemas existen relaciones complejas, por ejemplo, un ratón o un pájaro pueden ser consumidores primarios o secundarios, según lo que coman: semillas o insectos; por su parte, el águila que los caza tal vez consuma también otros animales y, en consecuencia, su nivel trófico varía. (Ver fig. No. 46)

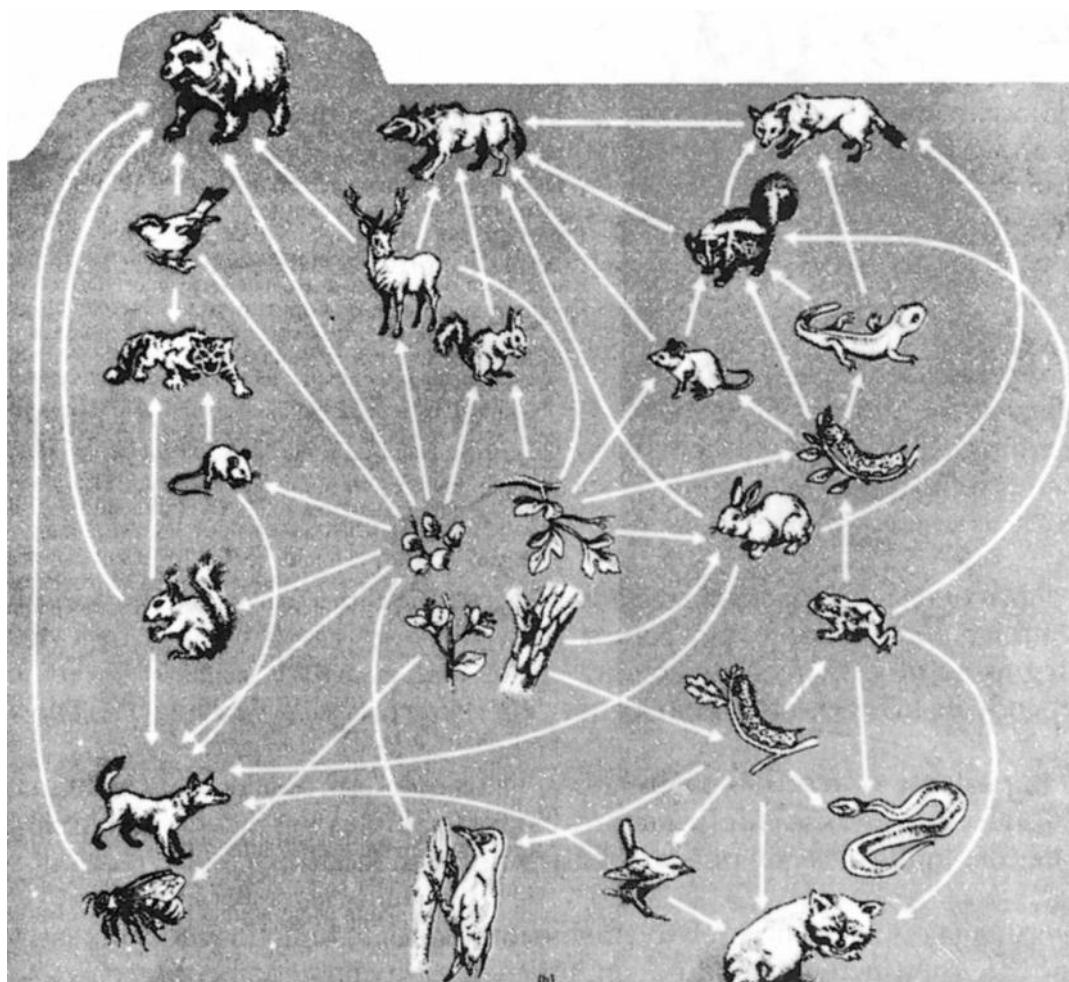


Fig. 46. Red trófica.

En las cadenas y las redes las sustancias que constituyen a los seres vivos circulan de un eslabón a otro. La energía se mueve en el mismo sentido que la materia, ya que los alimentos la contienen pero no puede reutilizarse, como ocurre con la materia.

Dentro de los procesos de circulación ocurren los ciclos del agua, del dióxido de carbono, del nitrógeno, etcétera.

En cada nivel trófico la energía se transfiere cuando un individuo se come por completo a otro o sólo alguna de sus partes.

Cuando un organismo se alimenta, gran cantidad de la energía que consume la ocupa cuando realiza sus diferentes funciones, otra parte se disipa en forma de calor y sólo una pequeña cantidad —10% aproximadamente— se almacena cuando se elabora la materia constituyente del organismo.

Las pirámides

Los organismos acumulan parte de la energía y la materia que consumen mediante funciones como el crecimiento. Eventualmente, ellos mismos pueden servir como alimento para otro ser vivo. En consecuencia, la energía y la materia disponibles van disminuyendo en cada nivel, a partir de los productores; por tanto, el número de eslabones en las cadenas es muy pequeño, a veces sólo hasta cinco.

La representación gráfica de estas relaciones produce una figura cuya forma refleja el decremento de la materia y la energía, es por lo que a este tipo de relación se le denomina pirámide. La base es más amplia y el vértice es menor porque refleja la pérdida de energía en cada nivel trófico. Por medio del estudio de un ecosistema pueden determinarse las pirámides de materia y energía.

Si algún nivel trófico resulta afectado por enfermedades, cambios drásticos en el ambiente, explotación de los recursos naturales, etcétera, lo que les ocurra a los integrantes de este nivel repercutirá en los demás niveles tróficos. Un nivel depende de los otros en cuanto a que la energía y la materia pasan entre ellos.

Es importante conocer las diferentes relaciones que presenta un ecosistema. Ubicar las características de los factores bióticos y abióticos es indispensable para evitar desequilibrios que puedan turbar su estabilidad.

La ecología es una ciencia relativamente nueva, por lo tanto los conocimientos que tiene están incrementándose continuamente. Muchos fenómenos ecológicos requieren de investigaciones. Este, como muchos campos de la ciencia, necesita que personas interesadas en él desarrollen estos trabajos. Entre la juventud pueden surgir científicos que ayuden a entender mejor los problemas o que planteen soluciones novedosas para los crecientes problemas ecológicos de hoy. (Ver fig. No. 47)

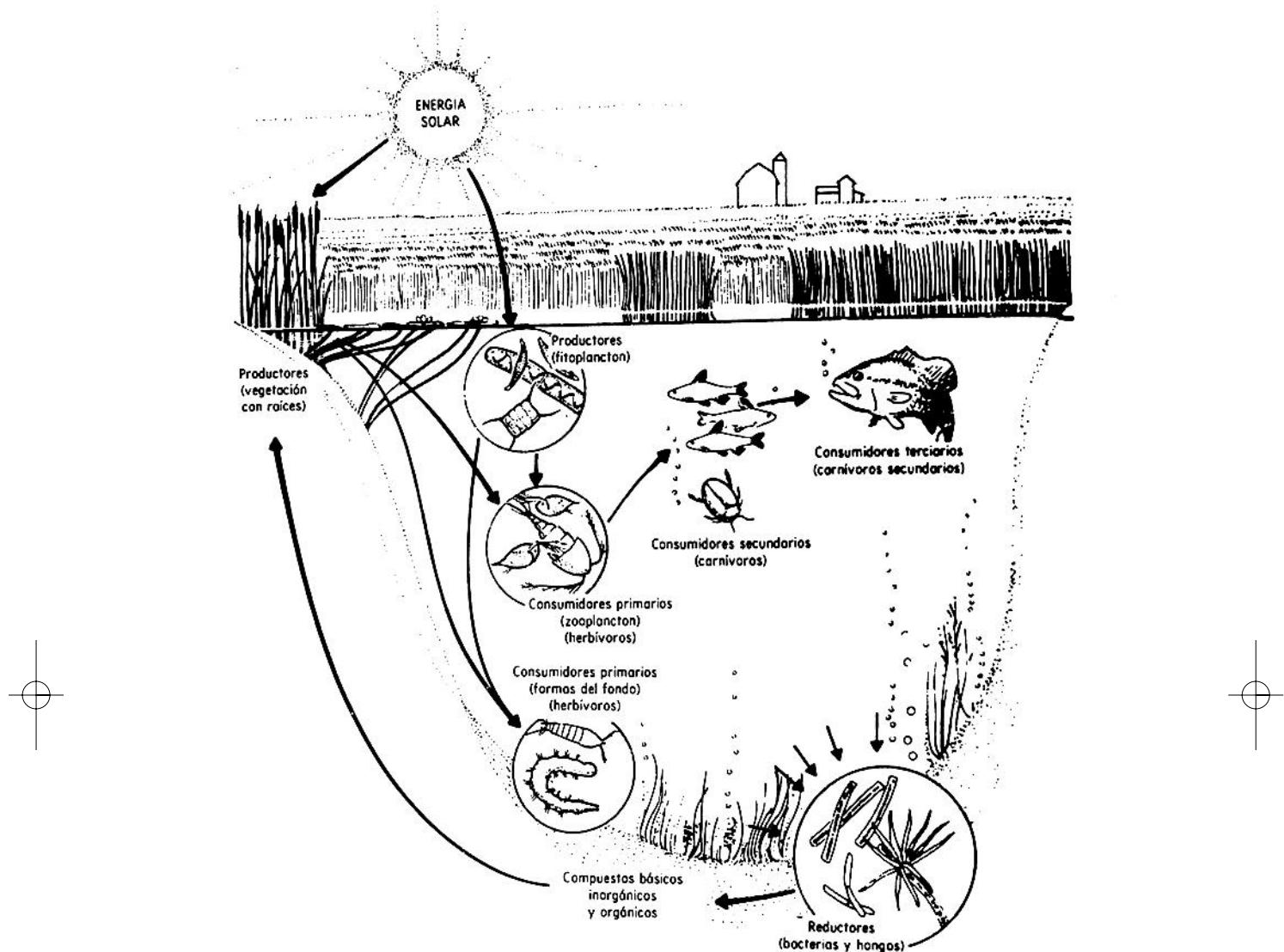
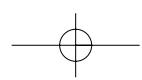
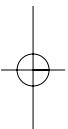


Fig. 47. Circulación de materia y energía.

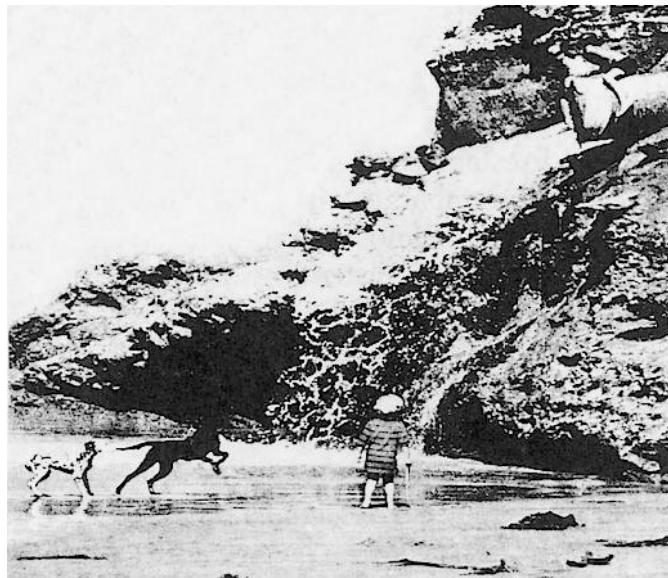
TSEC/AA/CB/V3/P-377-502.QX4.0 7/30/02 10:49 AM Page 446



CAPITULO 7

Los ecosistemas y la problemática ambiental

PRESENTACIÓN



El hombre es una especie más de la biodiversidad de la Tierra. Está clasificado dentro del reino Animalia. Su organismo, su funcionamiento interno y aun su conducta son similares a los de otros animales, salvo que éstos no poseen un desarrollo cultural, científico y tecnológico. Tal como todos los seres vivos, el hombre interactúa con el ambiente.

Por la cantidad de sus miembros y la naturaleza de sus actividades, los efectos que causa la especie humana sobre los ecosistemas son preocupantes. ¿Qué puede hacerse para resolver estos problemas? ¿De quién es la responsabilidad? ¿Cuándo y cómo actuar?

Este capítulo trata la problemática ambiental que ha creado la especie humana, la cual también tiene la capacidad de comprender su realidad y de transformarla.

Los que saben contemplar la belleza de la Tierra poseen un caudal de fuerzas que no los abandonará mientras les dure la vida.

RACHEL CARSON

LA BIÓSFERA

Corresponde a la sesión de GA 7.78 BIÓSFERA

La Tierra es el tercer planeta del sistema solar. Su estructura es muy similar a la de una cebolla, es decir, está formada por un conjunto de capas.

La biosfera es la capa de la Tierra que reúne las condiciones necesarias para la existencia de los seres vivos, ocupa la superficie de la corteza, la hidrosfera, hasta una profundidad de 5 000 m, y la atmósfera, hasta una altura de 5 000 m, aproximadamente.

En la biosfera habitan los seres vivos, tanto de la parte continental como en las aguas dulces y marinas que existen en la Tierra.

Las exploraciones sobre el Universo, y en especial sobre el sistema solar, hasta la fecha no han permitido establecer científicamente la existencia de vida en otro lugar que no sea la Tierra; sin embargo, la investigación continúa. En consecuencia la biosfera, junto con los organismos que contiene, hace de la Tierra un lugar diferente a los demás planetas del sistema solar.

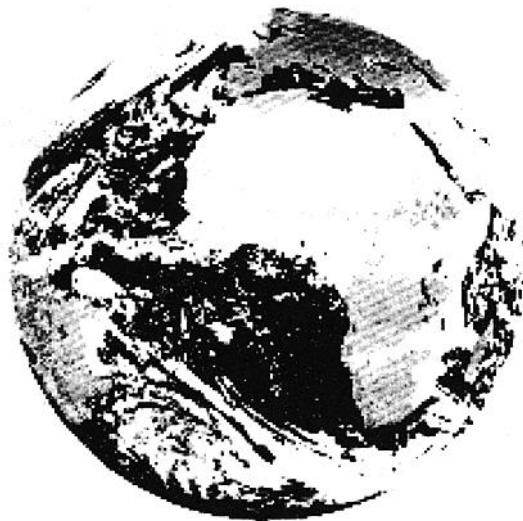


Fig. 1. En la biosfera se presentan una serie de condiciones que son esenciales para la sobrevivencia de todos los organismos.

Por la presencia de factores abióticos (temperatura, clima, oxígeno, altitud, etc.) necesarios para la existencia de la vida y la de seres vivos (factores bióticos), la Tierra puede considerarse como un metaecosistema, es decir, un gran ecosistema, o como el ecosistema mayor.

Los ecosistemas. Individualidad y relaciones

La biosfera abarca al conjunto de todos los ecosistemas. En cada ecosistema puede determinarse la existencia de otros menores, y en cada uno de éstos la de otros aún más pequeños. No importa el tamaño, en todos suceden procesos muy similares.

Los ecosistemas son divisiones sin límites ni tamaños fijos, y pueden extenderse sin que se adviertan límites entre unos y otros.

Puede hablarse de un ecosistema cuando éste adquiere cierta individualidad porque los factores bióticos y abióticos interactúan y están más o menos definidos.

Las características de los ecosistemas se definen con base en los factores abióticos y bióticos que los forman.

Aunque la definición que alcance un ecosistema sea muy clara, no puede decirse que sea independiente o autosuficiente, ya que requiere de la entrada y salida de materia y energía.



Fig. 2. Los ecosistemas no se encuentran aislados. La relación entre ellos es constante.

Un ecosistema se relaciona con otros por medio de los factores bióticos y abióticos que los conforman.

El ciclo del agua, por ejemplo, relaciona a todos los ecosistemas del planeta. El agua que se evapora en el océano Pacífico puede caer en lugares muy lejanos.

Los vientos contribuyen a distribuir sustancias como el dióxido de carbono, el vapor de agua y el polvo por regiones muy amplias. El polvo del Sahara puede viajar, impulsado por el viento, hasta Francia, por ejemplo.

El humo generado en las zonas petroleras de México, Venezuela, los países del golfo Pérsico, los incendios en África o en el Amazonas y también la contaminación de ciudades como la de México, entre otras, crean condiciones capaces de afectar a otros los ecosistemas del planeta.

El agua de lluvia, la nieve, el agua que se filtra y el caudal de ríos y lagos transportan nutrientes de un ecosistema a otro.

La biodiversidad, especialmente por medio de las especies animales, también genera corrientes de intercambio.

El metaecosistema biosfera puede dividirse en zonas geográficas más o menos delimitadas. Estas divisiones toman en cuenta la distribución de los seres vivos en el planeta. El resultado son las zonas biogeográficas.

LAS ZONAS BIOGEOGRÁFICAS

Corresponde a la sesión de GA 7.79 DEL DESIERTO A LA TUNDRA

No todas las especies animales y vegetales pueden encontrarse en todo el planeta. Por ejemplo, en la región central de África existen elefantes, gorilas, chimpancés, leones y antílopes, en tanto que Brasil, con clima y condiciones ambientales similares, presenta una biodiversidad diferente.

Para comprender la actual distribución de los seres vivos es necesario analizar la historia de la Tierra. En la realización de estudios de este tipo los científicos han tomado en cuenta el registro fósil e ideas relacionadas con la teoría de la tectónica de placas.

Esta teoría indica que la corteza terrestre está formada por varias placas o costas que se deslizan sobre el manto terrestre. El movimiento de las placas afecta la distribución de los seres vivos en el planeta.

Estudios realizados en la distribución de animales y vegetales sobre la Tierra han revelado la existencia de las siguientes zonas biogeográficas: Paleártica, Neártica, Neotropical y Paleotropical.

Zona Paleártica

Esta zona comprende: Europa, África del Norte, con el desierto de Sahara, Asia al norte del Himalaya, Japón, Islandia, y los archipiélagos de las Azores y Cabo Verde. Algunos de los animales característicos son: topos, venados, toros, carneros, cabras, petirrojos y urracas. Ciertas especies también habitan en la zona Neártica.



Fig. 3. Europa se encuentra en la zona Paleártica.

Zona Neártica

Conforman esta zona Groenlandia y América del Norte, hasta las planicies de México, además de algunas formas de la zona Paleártica, mantiene especies de cabra, perro de las praderas, zorrillo, coatí, cardenal y pavo. (Ver fig. 4.)



Fig. 4. América del Norte y parte de México pertenecen a la zona Neártica.

La fauna y flora de las zonas Paleártica y Neártica son similares en muchos aspectos.

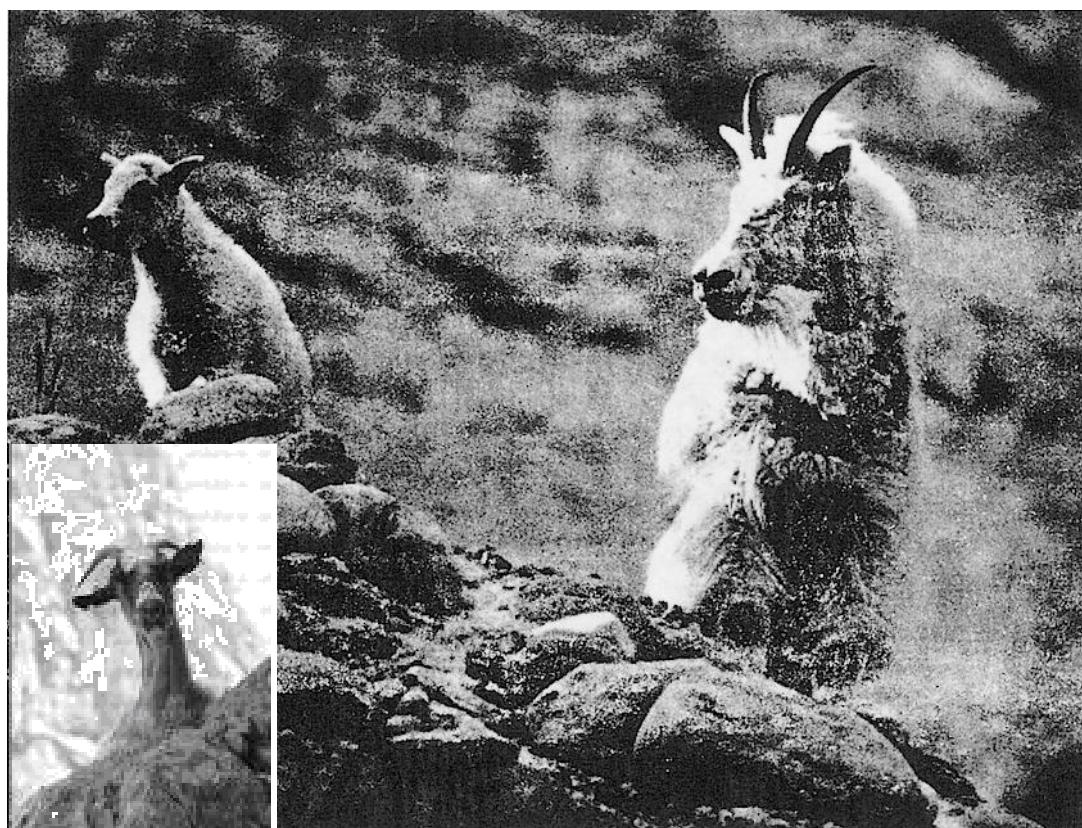


Fig. 5. La cabra de las nieves forma parte de la fauna de la zona Neártica.

Zona Neotropical

La zona Neotropical se extiende desde la porción central de México hacia el extremo sur de América. También incluye a las Antillas. En la fauna destacan alpacas, llamas, monos de cola prensil, vampiros, perezosos, tapires, osos hormigueros y gran variedad de aves, como tucanes y garzas reales.



Fig. 6. América del Sur pertenece a la zona Neotropical.

Zona Paleotropical

Esta zona comprende la isla de Madagascar, India, Ceilán, Vietnam, China, Península Malaya, Australia, Nueva Zelanda y Nueva Guinea. La fauna está compuesta por gorilas, chimpancés, cebras, rinocerontes, hipopótamos, jirafas, orangutanes, panteras negras, tigres, elefantes asiáticos, canguros, koalas, etcétera.

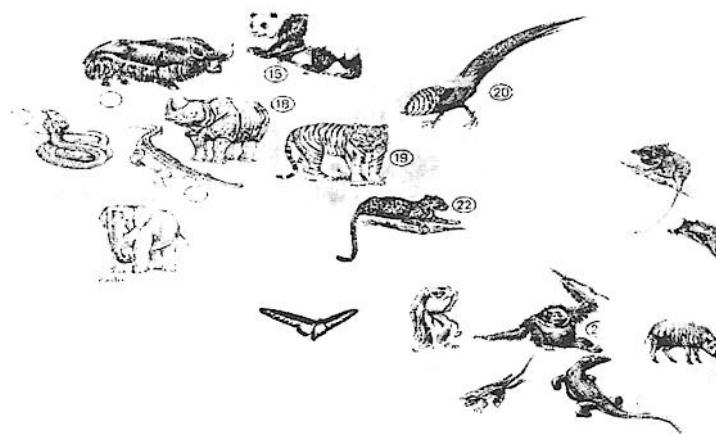


Fig. 7. Parte de la zona Paleotropical.

Dentro de las zonas Paleártica, Neártica, Neotropical y Paleotropical se encuentran los diversos ecosistemas que existen en el planeta.

LOS ECOSISTEMAS DEL PLANETA

Corresponde a la sesión de GA 7.79 DEL DESIERTO A LA TUNDRA

Tundra

Este ecosistema se ubica en el océano Artico y el casquete polar Artico y se extiende por el norte de América del Norte, el norte de Europa y Siberia; se caracteriza por presentar temperaturas bajas y poca lluvia. La mayor parte del tiempo el suelo está cubierto de nieve o hielo.

La vegetación la componen líquenes, musgos y hierbas. La fauna está integrada por animales como el caribú, el reno, la liebre, el oso polar, el lobo y un gran número de aves migratorias.

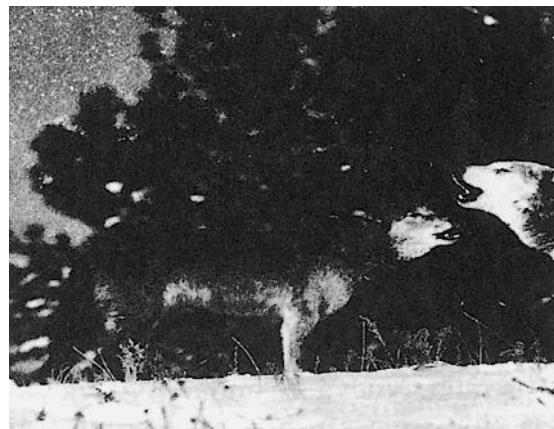


Fig. 8. El lobo es un habitante de la tundra.

Bosque de coníferas

Este ecosistema se distribuye en el Norte de América, Europa y Asia. Está cerca de la tundra, en regiones a gran altura o muy al Norte. Destacan abetos y pinos en la flora, y liebres árticas y linces en la fauna. La temperatura es baja. (Ver fig. 9.)

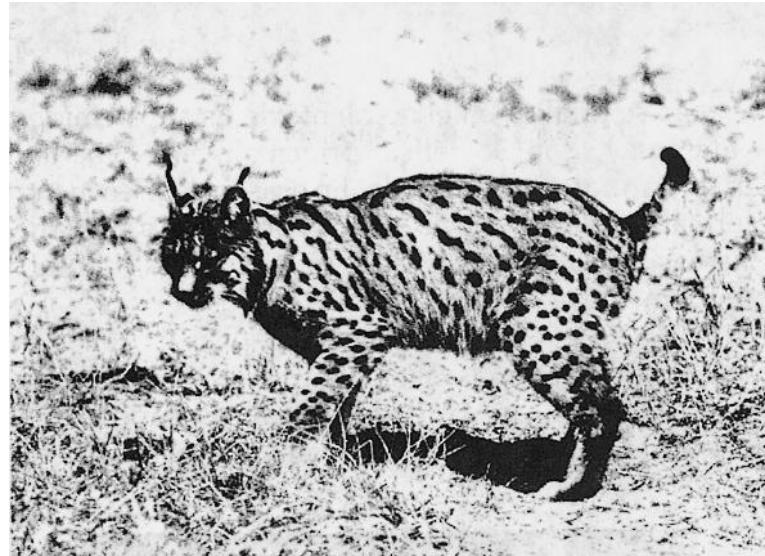


Fig. 9. El lince es uno de los animales que habitan el bosque de coníferas.

Bosque tropical lluvioso

Este bosque se ubica en los valles de los ríos Amazonas, Orinoco y Congo, y en algunas zonas de América Central, Borneo y Nueva Guinea. Lo componen árboles de gran altura, algunos cubiertos de enredaderas, lianas y otras plantas. La mayor parte de los animales viven en la parte superior de la vegetación; entre ellos destacan monos, perezosos, termitas y hormigas. También existen osos hormigueros, diferentes reptiles y gran variedad de aves, como pericos y tucanes.

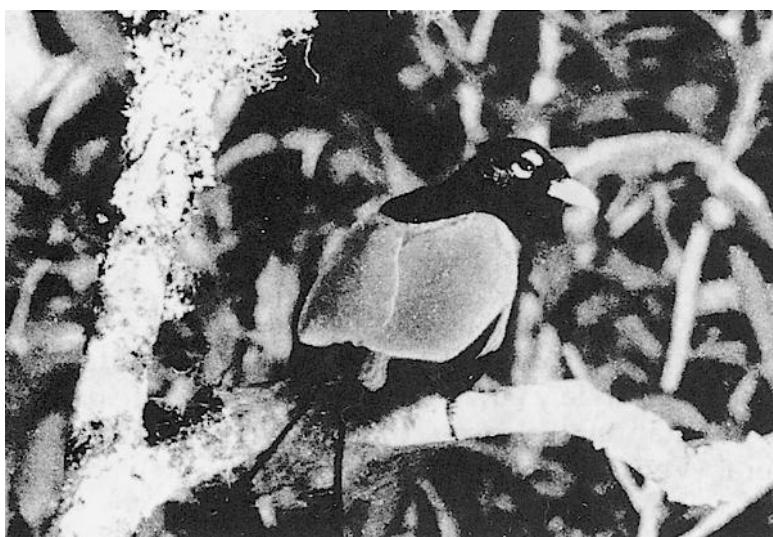


Fig. 10. En el bosque tropical habita una gran variedad de aves.

Pradera

Este tipo de terreno se localiza en el occidente de Estados Unidos, Argentina, Australia, la antigua Unión Soviética, principalmente Siberia. La pradera proporciona pasto natural para el ganado. En ocasiones se encuentran árboles y arbustos que forman fajas a lo largo de los ríos y arroyos. La altura de las diversas especies de hierbas oscila entre 1.5 y 2.5 m. Las raíces de muchas especies penetran profundamente en el suelo.

La fauna de estos ecosistemas está compuesta por antílopes, cebras, caballos, conejos, ardillas, perros de las praderas, topos, entre otros. Algunos de estos animales se agrupan en rebaños para protegerse de sus depredadores.



Fig. 11. Las cebras se agrupan en rebaños para protegerse.

Chaparral

Norteamérica, la cuenca del Mediterráneo y las costas de Australia cuentan con este ecosistema. Muchas aves y venados habitan el chaparral durante la época de lluvia y en verano emigran al Norte para escapar del calor. Ahí habitan animales como conejos, ardillas, ratas, lagartos, pinzones, etcétera. (Ver fig. 12.)



Fig. 12. El conejo habita en el chaparral.

Desierto

Regiones de este tipo se localizan en todos los continentes. Hay desiertos lo mismo en África que en Australia o en países como Estados Unidos, México o Bolivia.

En los desiertos la vegetación es poco densa y presenta adaptaciones que le confieren resistencia a la escasez de agua. A esta vegetación se le denomina xerófila. Ejemplo de ella son los cactus.

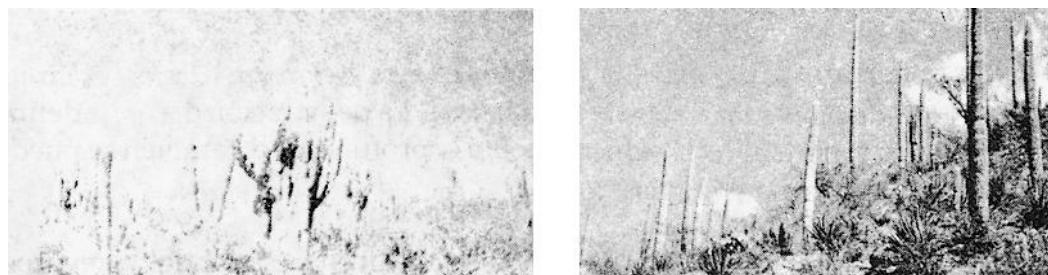


Fig. 13. Ejemplos de vegetación xerófila de México.

Tomando como base la temperatura pueden distinguirse dos tipos de desierto: el "caliente", como el de Arizona —caracterizado por la presencia del cactus saguaro gigante y por árboles de palo verde—, y el desierto "frío", como el de Idaho en el que dominan las plantas de artemisa.

Algunos reptiles e insectos —como la langosta— viven en el desierto gracias a diferentes adaptaciones. En los reptiles son notorias la piel gruesa e impermeable y las excretas poco húmedas. Los hábitos de vida de estos animales suelen ser nocturnos.

En los desiertos del norte de Chile y el Sahara casi nunca llueve.



Fig. 14. La langosta es un insecto adaptado al desierto.

Ecosistemas marinos

Los factores abióticos que más influyen en los ecosistemas marinos son la cantidad de sales disueltas en el agua, la profundidad, la temperatura y la intensidad de la luz.

En aguas muy claras la luz alcanza a penetrar hasta 200 m y marca así el límite de la zona donde puede realizarse la fotosíntesis. La penetración de la luz define las zonas fótica y afótica. Tomando en cuenta la profundidad, también se puede determinar la presencia de varias zonas.

Los factores bióticos de estos ecosistemas se agrupan en tres grandes conjuntos: plancton, necton y bentos.

Los organismos marinos que flotan al azar en la superficie de las aguas se denominan, en conjunto, plancton. Las algas unicelulares, los protozoarios y las larvas de gran número de animales son organismos planctónicos.

Los organismos marinos que viven en mar abierto y realizan movimientos voluntarios constituyen el necton. El atún, la ballena, el tiburón, el calamar, etcétera, son organismos nectónicos.

Los organismos marinos que viven en las profundidades reciben el nombre de bentos. Las estrellas de mar, las ostras y los percebes son organismos bentónicos. (Ver fig. 15.)

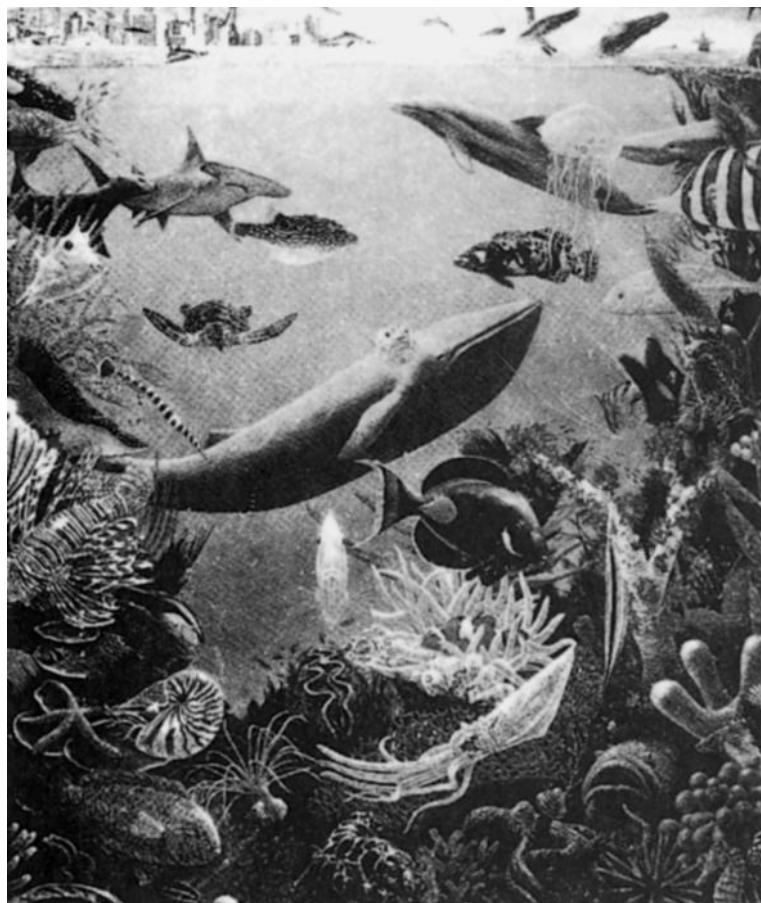


Fig. 15. Ecosistema marino.

LOS ECOSISTEMAS DE GUATEMALA

Corresponde a las sesiones de GA 7.80 y 7.81

Guatemala, debido a su ubicación geográfica y su topografía, posee una variedad de climas, lo cual origina una gran diversidad de ecosistemas.

Ecosistemas Acuáticos

Ecosistemas costeros

Este tipo de ecosistema se ubica una sobre el mar Caribe, zona del Atlántico y otra sobre el océano Pacífico.

Algunos de estos ecosistemas se encuentran en las costas de Izabal, Santa Rosa Retalhuleu, San Marcos, Escuintla y Suchitpéquez la biodiversidad es considerable. En Izabal por ejemplo, hay una gran variedad de arrecifes de coral y pastos marinos.

Los arrecifes de coral ubicados en estas zonas son famosos en el mundo. Los animales propios de estos ecosistemas son erizos, langostas, caracoles, barracudas, etcétera.



Fig. 16. Arrecifes coralinos.

En las costas guatemaltecas es común encontrar lagunas, como las de Sipacate, Manchón Guamuchal y Monterrico, que están rodeadas de manglares.

Manglares

Así se denominan a los ecosistemas ubicados en las orillas de algunas lagunas costeras. Están compuestos por mangle rojo, mangle negro y botoncillo. Están asociadas a los manglares diversas especies de aves, como las garzas y algunos reptiles. Hay manglares en las costas de el mar Caribe, Retalhuleu, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa.

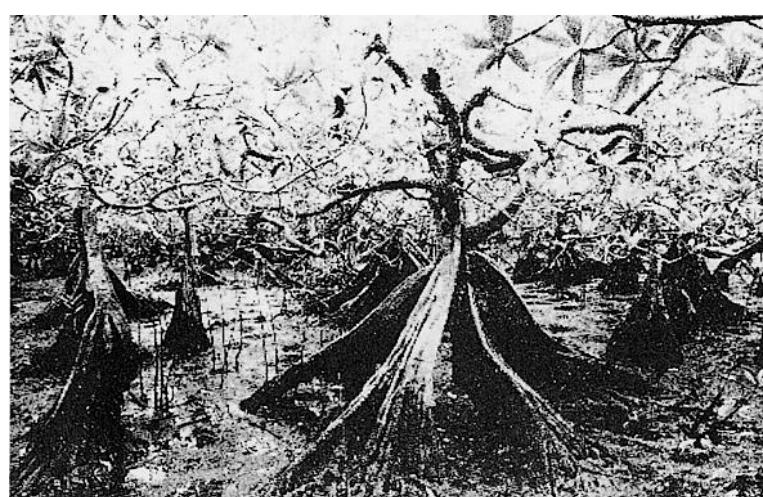


Fig. 17. Los manglares se localizan en las orillas de las lagunas costeras.

Popal

Reciben este nombre los ecosistemas que se extienden por grandes superficies pantanosas o de agua dulce permanentemente estancada. El popal lo forman plantas de grandes y anchas raíces que sobresalen del agua, las cuales apenas dejan entrever el pantano que esconde debajo. La fauna asociada la integran diferentes especies de aves, insectos, cocodrilos, caimanes, etcétera. La Laguna del Tigre en la Biosfera Maya, de Petén, cuenta con ecosistemas de este tipo.



Fig. 18. Los popales se localizan en pantanos o en agua dulce estancada.

Arrecifes de coral

En estos ecosistemas predominan plantas acuáticas monocotiledóneas de uno a tres metros de alto. En México las asociaciones más comunes son las de tule y carrizo. Muchas aves, como patos, garzas y gansos, lo utilizan como hábitat. Hay ecosistemas de este tipo en las playas de San Marcos, playas de Ocós, Tilapa e Isla del Tular en Retalhuleu..



Fig. 19. Aspecto de un tular.

Ecosistemas de vegetación flotante

En los ecosistemas de este tipo hay plantas acuáticas que flotan en la superficie del agua. Las plantas pueden estar fijas al fondo o carecer de órganos de fijación. Algunas especies vegetales son el chichicastle, la lechuga de agua y el lirio acuático.



Fig. 20. Agrupación de plantas acuáticas flotantes.

Ecosistemas de vegetación sumergida

Este tipo de ecosistema se ubica por debajo de la superficie del agua. Las flores de la mayoría de los organismos vegetales sobresalen al medio aéreo durante la época de polinización.

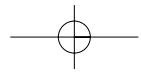
Ecosistemas tropicales*

Los Ecosistemas Tropicales son el conjunto de Seres vivos de una región, lo forman el Ecosistema Terrestre y el Ecosistema Acuático. El ecosistema terrestre lo representa el Bosque Húmedo Tropical, Bosques Muy Húmedo Montano y el Bosque Tropical Seco.

Franja Tropical

Esta es la franja más extensa, pues cubre un área aproximada de 62,000 Kms². Existe una gran variedad de formaciones de bosque tropical: variedades espinosas, muy seco, seco y húmedo.

El bosque tropical de variedades espinosas está restringido al Valle de la Fragua en el Departamento de Zacapa, abundan varias especies de cactus, por ejemplo el cardón, y plantas xerófilas, como el cornizuelo.



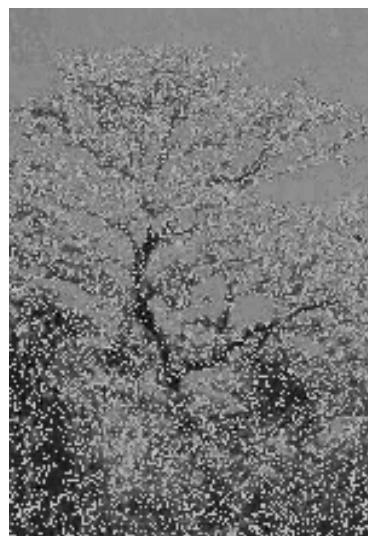
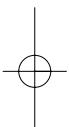
o



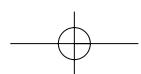
Bosque Muy seco (Zacapa)*

El bosque tropical muy seco comprende un sector pequeño, situado en el Río Motagua y el Río Grande, en Zacapa.

El bosque tropical seco es aproximadamente la quinta parte del territorio nacional, ubicado tanto en el litoral de pacífico como en Petén, se preservan todavía algunas especies abundantes en el bosque primario, como la Ceiba, el matilisguate, el zapote y el higuerón.



Actualmente en el pacífico hay cultivos de caña de azúcar y arroz, así como ganadería. A lo largo de la costa hay manglares o bosque salino, como especies como el mangle colorado y el manzanillo de playa. En

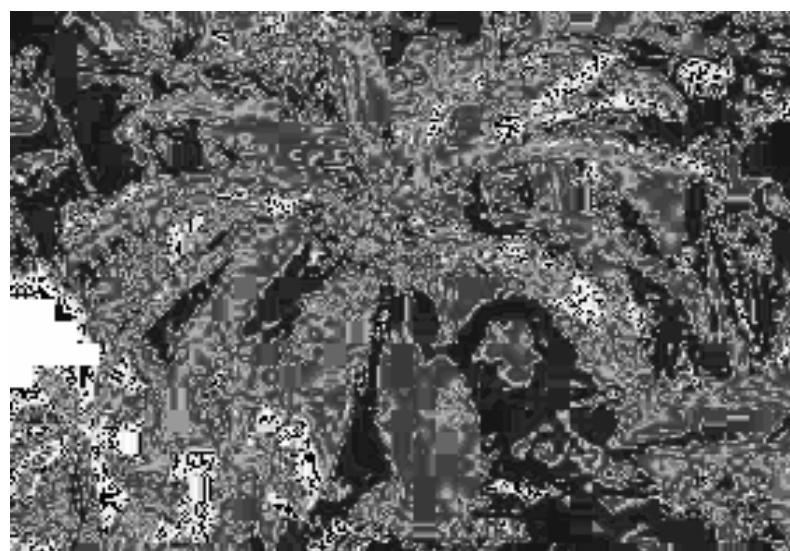


Petén existen maderas valiosas, como la caoba y el cedro, así como el chicozapote, de donde se extrae el chicle.



Bosque de la Biosfera Maya, Abundan mamíferos y el venado de cola blanca*

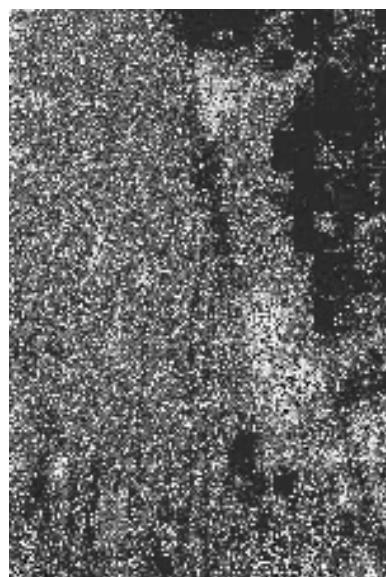
El bosque tropical húmedo localizado en la Bocacosta en el Litoral del Pacífico, la parte oriental de los valles del río Polochic-Lago de Izabal y del Río Motagua, así como en la parte conocida como Zona Reina, en el norte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y en el sur de Petén. Se encuentran especies como la caoba, el cedro y el chicozapote, banano, abacá, hule, cardamomo, palma africana, caña de azúcar y café.



Árbol de Chicozapote*

Franja Subtropical

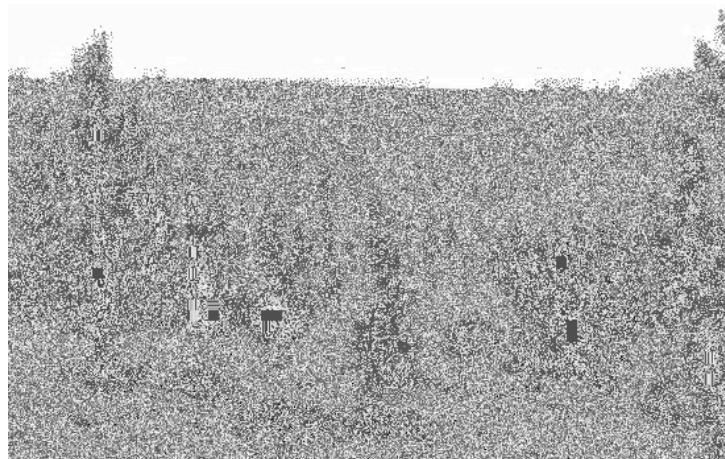
Ocupa casi una cuarta parte del país, incluye grandes extensiones secas, pero también algunas de las partes más lluviosas del país. Corresponde a la zona climática conocida como tierra templada. Las formaciones vegetales que lo conforman son: seco o sabana, húmedo, muy húmedo y pluvial.



El Cedro en la selva ofrece una vista hermosa, y es sitio de anidamiento y alimentación para varias especies de loros. *

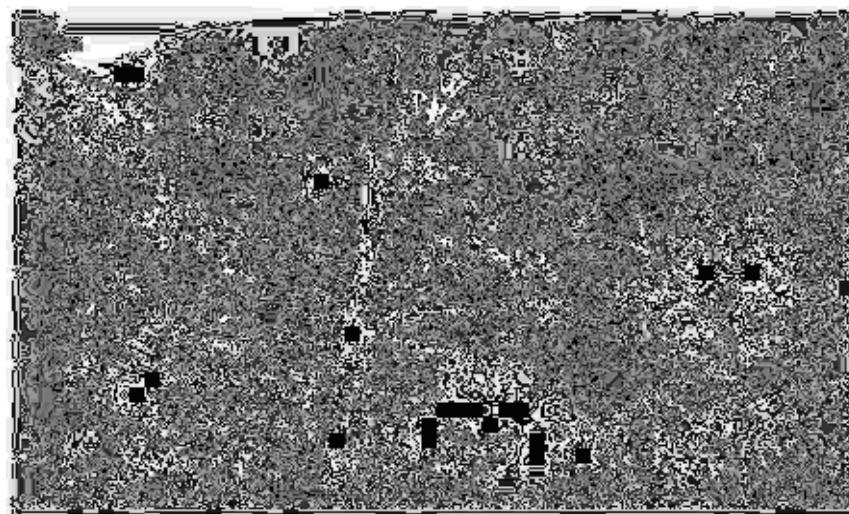
Bosque subtropical seco o sabana, ha sido una zona habitada por el hombre y su naturaleza original no ha sido muy conocida. Algunas especies de acacia son típicas de esta zona.

Bosque subtropical húmedo ocupa una zona importante, tanto desde el punto de vista forestal como agrícola. Su extensión es reducida. Las asociaciones forestales incluyen bosques de hoja ancha como de coníferas. Un área característica es la de Poptún en Petén, donde se encuentran sabanas extensas cubiertas de *Pinus caribaea*.



Plantación de *Pinus Caribaea**

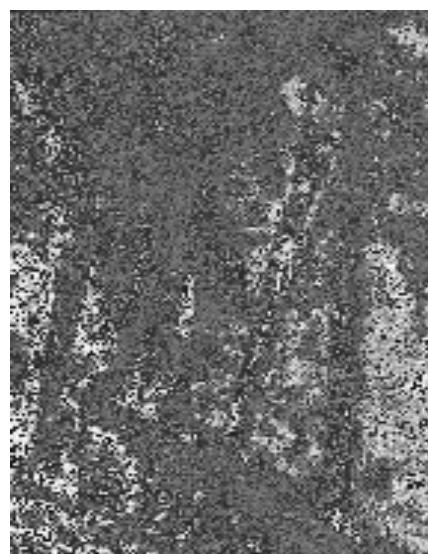
Los árboles de hoja ancha se encuentran principalmente cercanos a los ríos, o en suelos mejores que los de la sabana e incluyen especies del bosque tropical húmedo.



Bosque de pino *

El bosque subtropical muy húmedo se encuentra en áreas altas y de apreciable precipitación pluvial, principalmente en el occidente de Guatemala, su extensión es pequeña ya que ocupa el 7% de la superficie del país, tanto en la vertiente del Atlántico como en la del Pacífico, pero es de gran importancia por los cultivos de café.

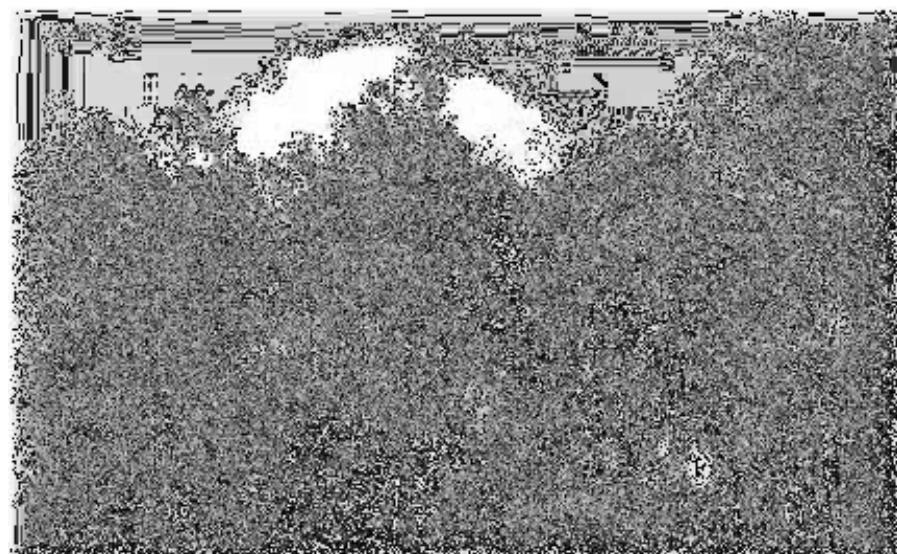
El bosque subtropical pluvial ocupa una pequeña área en el Departamento de Huehuetenango y algunas áreas menores en Alta Verapaz. Los bosques naturales contienen una gran variedad de especies, muy pocas de las cuales tienen valor comercial.



Ramón: En Guatemala este árbol crece en toda la Costa Sur y la región Noroeste de El Petén. En el bosque es un buen forraje para las mulas.*

Franja montana baja

Se ubica principalmente en el Altiplano. Los bosques son en su mayoría de coníferas, pero en gran parte han sido sustituidos por cultivos, ya que los suelos, en mayor grado de origen volcánico, son ricos; en esta franja se distinguen las siguientes zonas de vide: bosque montano bajo seco, montano bajo húmedo, montano muy húmedo.



Bosque de coníferas*

El bosque montano bajo seco se encuentra muy destruido por los asentamientos humanos, especialmente en los alrededores de Quetzaltenango, Totonicapán, Chimaltenango, y cerca de Huehuetenango, en partes relativamente llanas. Los cerros tienen una especie característica de pino (*Pinus montezumae*), que se limita a pequeñas áreas.



Cuenca del río Motagua en época seca, bosque que se mantiene verde y es refugio de muchas especies de animales*

El bosque montano bajo húmedo en él sobresalen las coníferas valiosas, el *pinus oocarpa*, el *pinus montezumae* y, la más común, el *Pinus accidentalis*. Entre las especies latifoliadas abundan el encino y el aliso. Por su clima templado la zona permite el cultivo de frutas, como manzana, durazno y pera.



Bosque húmedo montano bajo (Quiché)*

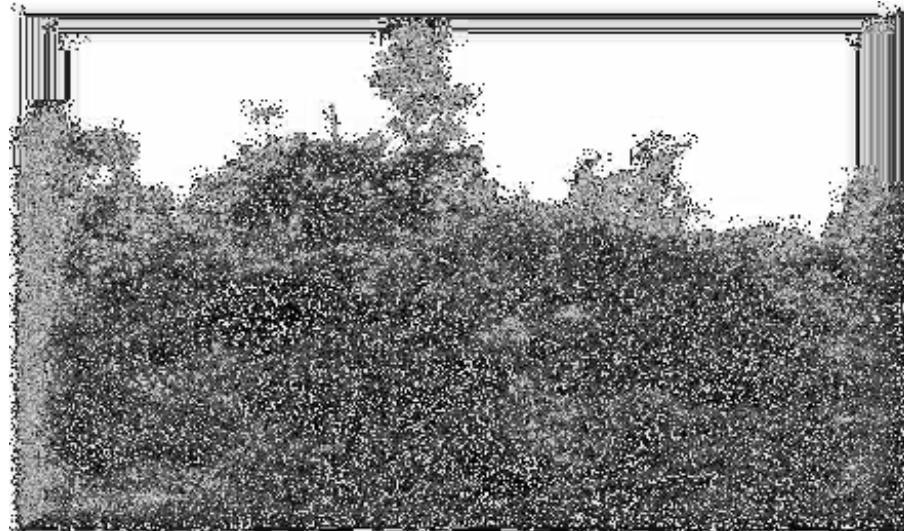
El bosque montano muy húmedo incluye una gran variedad de asociaciones forestales de regiones templadas, inclusive géneros frecuentes en latitudes más septentrionales. El ciprés es característico de esta zona y posiblemente nativo de ella, también abundan numerosas especies latifoliadas.



Bosque montano muy húmedo (Jalapa)*

Franja montana

Es la zona llamada tierra fría y es una extensión muy reducida. La parte más característica se encuentra en la sierra de los Cuchumatanes. En esta franja se distinguen las siguientes formaciones: montaño húmedo y montano bajo muy húmedo.



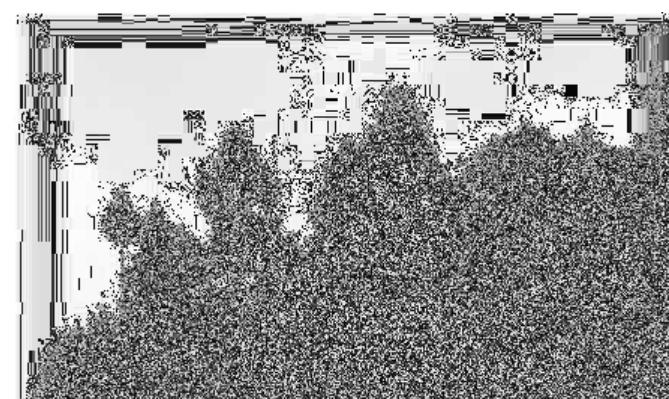
Bosque en los Cuchumatanes*

El bosque montano húmedo se localiza en la Sierra de los Cuchumatanes, sobre todo en partes rocosas, donde prevalece el junípero, el *pinus montesumae* y el pino blanco.

El bosque montano bajo muy húmedo es el más pequeño de las formaciones vegetales, en él se encuentran las especies de coníferas, como el *pinus ayacahuite*, mezclado con abeto o pinabete (*Abies guatemalensis*).

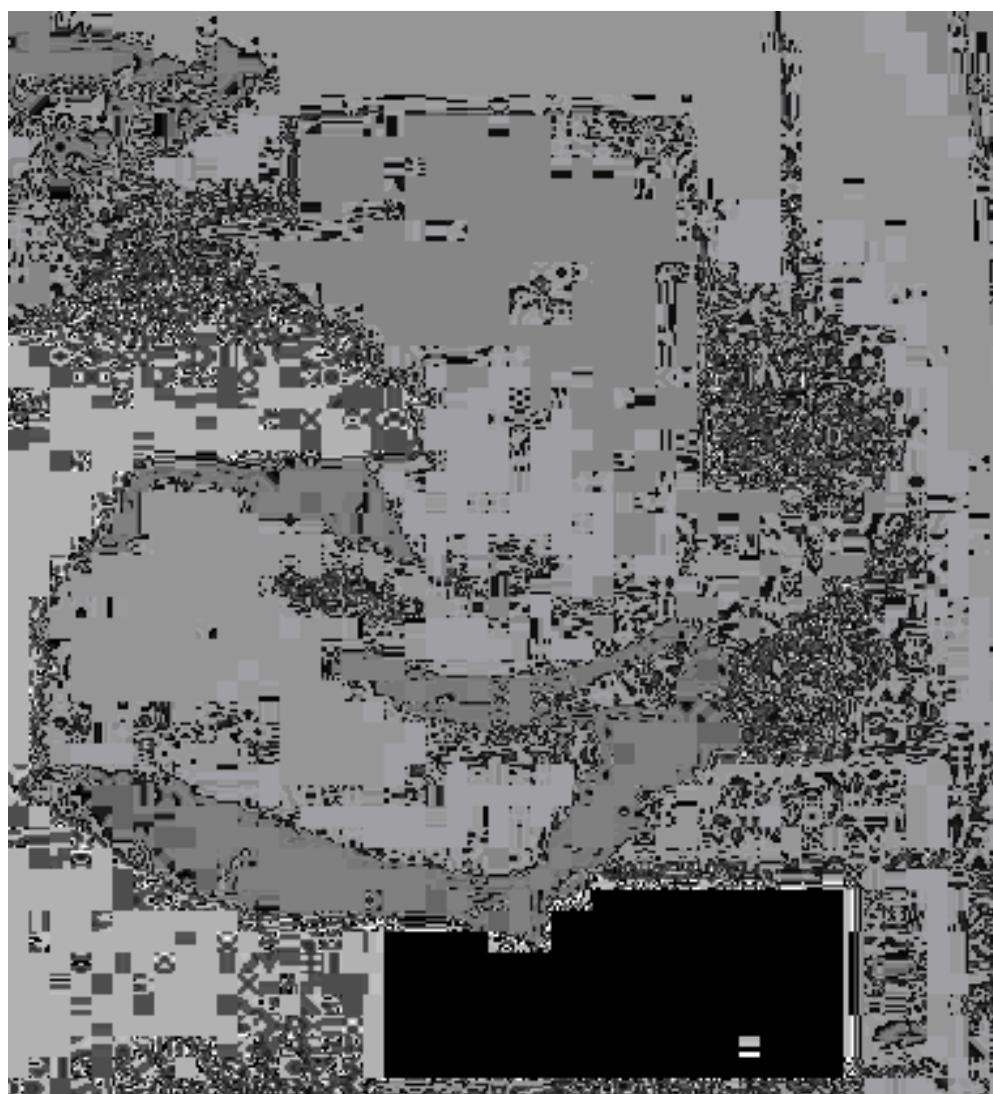


Bosque de Totonicapán.



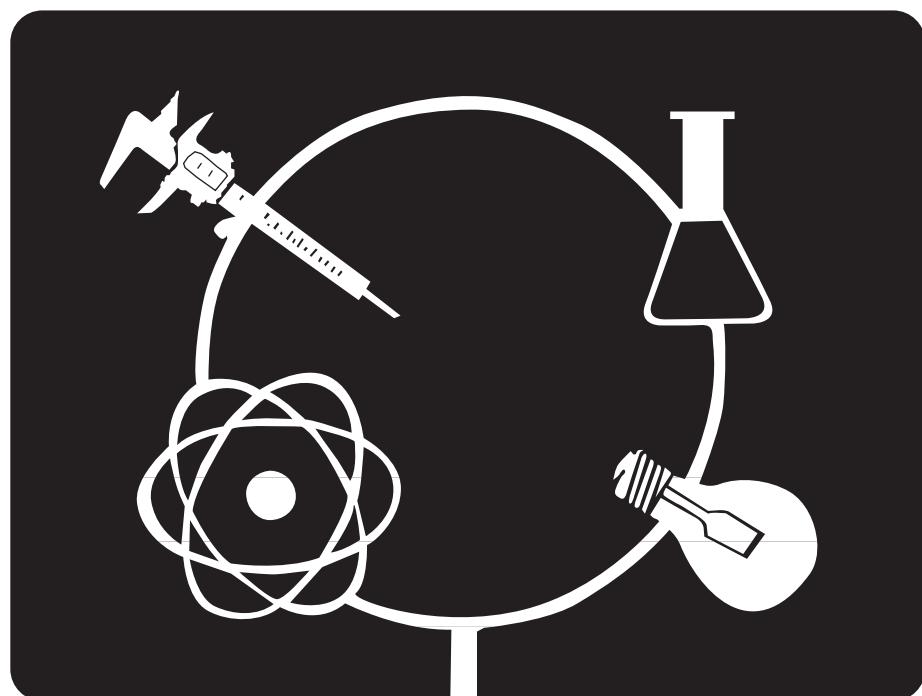
Bosques de Abies

Los bosques son muy importantes para los seres vivos, ya que producen oxígeno e intervienen en los ciclos del carbono y del agua, con lo cual participan en la regulación del clima. También tienen una gran importancia económica porque de ellos se obtiene madera para las industrias de construcción, de la celulosa y del papel, además de leña y resinas.

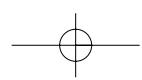
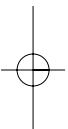


* Ministerio de educación, Asociación Amigos del País, Historia Sinóptica de Guatemala,
Fotografías: Imágenes de Google, Bosques INAB, Parque Tikal.com; Atlas Geográfico de Centroamérica.

INTRODUCCION A LA FISICA Y QUIMICA

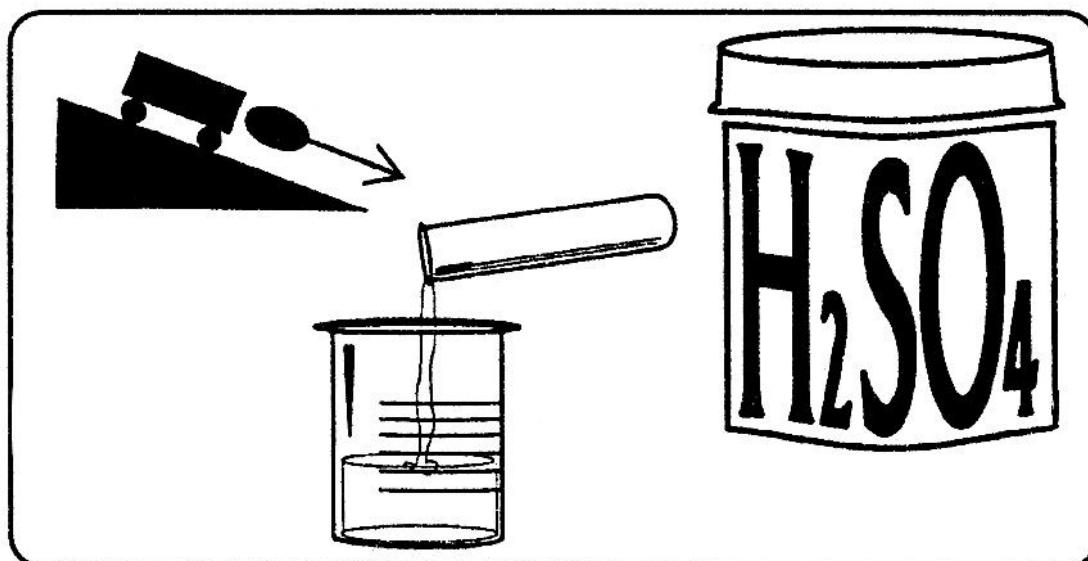


TSEC/AA/CB/V3/P-377-502.QX4.0 7/30/02 10:50 AM Page 472



CAPÍTULO 6

La materia, sus dimensiones y sus medidas



La medición es una actividad tan importante como la experimentación, pues requiere de exactitud y de un trabajo sistemático que arroje resultados confiables para poder interpretar correctamente los fenómenos que acontecen en la naturaleza, además de otros.

La materia se encuentra en la naturaleza en diferentes estados, y todos ellos son susceptibles de ser medidos a través de distintos métodos, los cuales se sirven de unidades fundamentales y otras que se derivan de ellas.

UNIDADES CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES

Corresponde a la sesión de GA 6.56 CON LA VARA QUE MIDAS SERÁS...

A través de los sentidos se perciben olores, tamaños, colores, formas, cambios de temperatura, etcétera.

Desde la antigüedad el hombre tuvo la necesidad de realizar algunas mediciones en las actividades de su vida cotidiana, para efectuarlas utilizó primero algunas partes de su cuerpo como la mano, el pie, los brazos. Así surgieron las primeras unidades de medida no convencionales, cuyos nombres eran: la cuarta, el pie y la braza o brazada, que comparaban con otras magnitudes, es decir, median.

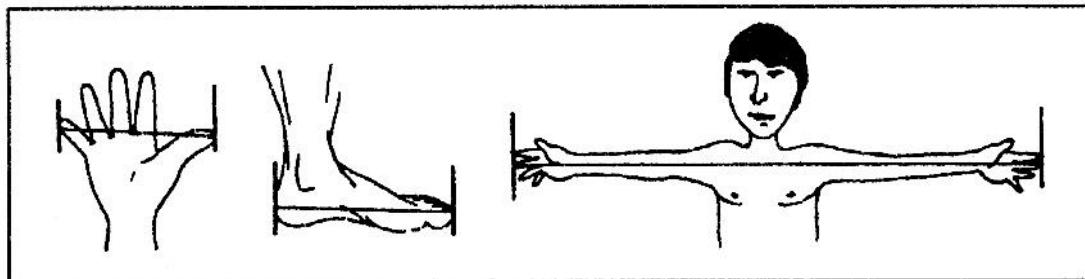


Fig. 1. Medidas no convencionales: cuarta, pie, brazada.

El individuo, poco a poco, fue dándose cuenta de que estas unidades de medida variaban de persona a persona, porque el tamaño de los miembros del cuerpo de cada uno no tenía la misma medida y, por lo tanto, eran unidades no **convencionales**.

Con el paso del tiempo se creó, para calcular las distintas clases de magnitudes, una variedad de unidades que no dependían de la persona que realizara la medición.

Las unidades que siempre van a medir lo mismo se denominan convencionales y sirven para medir longitud, superficie, volumen, masa, tiempo, etcétera, que en grupo forman un **sistema de unidades**.

Hubo países que crearon su propio sistema de unidades, lo cual significó un gran problema para el comercio, debido a la diferencia de unidades de medida existentes.

Por ejemplo, para medir la longitud existían el pie, la pulgada, la yarda, la milla, el estadio, los jemes, etcétera.

Luego se llegó al acuerdo de utilizar sólo algunos de esos sistemas de unidades: el decimal y el inglés.

Algunas unidades de estos sistemas son:

Sistema decimal	Sistema inglés
Longitud: metro	pie pulgada
masa: kilogramo	libra
volumen: m ³	galón

Sin embargo, aún persistían las dificultades y para el comercio internacional se estableció el Sistema Internacional de Unidades, que es el que actualmente se utiliza.

LAS UNIDADES FUNDAMENTALES

Corresponde a la sesión de GA 6.57 DIMENSIONES BÁSICAS

Medir es una actividad importante dentro de la vida cotidiana del ser humano. Por lo tanto, es necesario unificar la variedad de unidades de medida y clasificar las magnitudes para solucionar los problemas que se presentan al utilizar diferentes sistemas de unidades.

Para lograr la unificación primero se clasificó a las magnitudes, determinando como **fundamentales** a aquellas que no se definen partiendo de otras, así, se tiene que existen tres magnitudes fundamentales: la longitud, la masa y el tiempo, cada una con sus unidades.

Luego de clasificar las magnitudes se llegó al acuerdo de formar con las unidades de medida ya existentes un solo **sistema** para facilitar el comercio y el intercambio entre países, de esta manera se creó el **SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES**, también conocido como **SI**.

Dentro del Sistema Internacional de Unidades (SI) las magnitudes fundamentales son de longitud, masa y tiempo, cuyas unidades son:

Magnitudes fundamentales

Longitud - metro (m)
 Masa - kilogramo (kg)
 Tiempo - segundo (s)

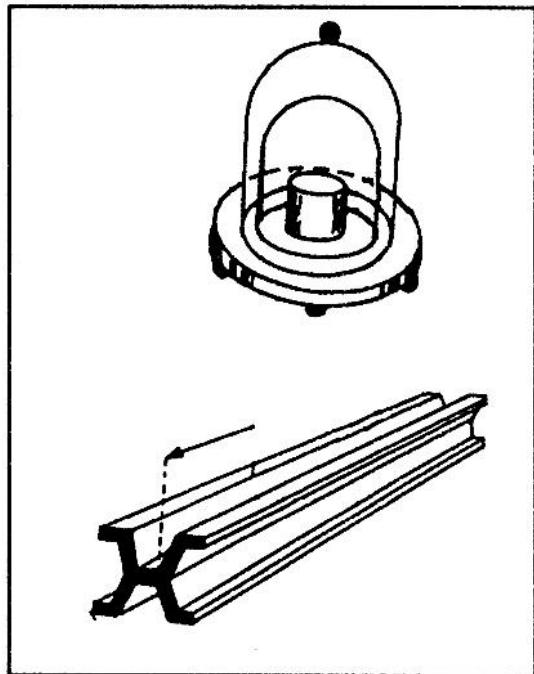


Fig. 2. Metro y kilogramo patrones.

Con el fin de tener un referente exacto en el mundo, se fabricó un metro que sirve de modelo: el metro patrón, que se define como la distancia que existe entre dos marcas grabadas en una barra de platino iridiado.

De igual manera, existe un kilogramo patrón, y se define como la masa de un cilindro de platino e iridio.

El segundo se va a definir como

$\frac{1}{86\,400}$ del día solar, el cual se considera como el intervalo de tiempo entre un medio día (12 h) y el siguiente medio día que comprende 24 horas.

Las unidades fundamentales tienen múltiplos y submúltiplos.

Los múltiplos son medidas mayores que las fundamentales y los submúltiplos son medidas más pequeñas que se utilizan según sea la magnitud que va a medirse.

Una magnitud es todo aquello que puede ser medido.

El lugar que ocupa un cuerpo en el espacio es una magnitud conocida como **volumen**.

El volumen no es una magnitud fundamental, es una magnitud que se deriva de la longitud, muy utilizada en esta asignatura, su unidad de medida es el metro cúbico (m^3), con sus múltiplos y submúltiplos.

En la actualidad el sistema que se utiliza es el Sistema Internacional de Unidades (SI), Estados Unidos y Gran Bretaña aún no lo han adoptado del todo.

EQUIVALENCIA DE UNIDADES

Corresponde a las sesiones GA 6.58 y 6.59

En la vida diaria, o en situaciones más formales, como acontece en las ciencias, se requiere realizar mediciones; según sea el caso o las necesidades, deberán usarse la unidad o unidades adecuadas, por ejemplo, si ha de medirse la distancia entre dos ciudades, aunque se sabe que la unidad fundamental de longitud es el metro, en la práctica esa medida no se da en metros, sino en una unidad mayor, como es el kilómetro. En el caso contrario, si se desea medir longitudes más pequeñas que el metro, por ejemplo el grueso de un libro, el diámetro de un lápiz, etc., resultaría impreciso realizar esta medición con el metro como unidad de medida, pues sería demasiado grande, así que se requiere de unidades más pequeñas como el centímetro (cm) o el milímetro (mm). Por ello, ha sido conveniente establecer para las diversas unidades fundamentales otras mayores, llamadas **mútiplos** y otras menores conocidos como **submútiplos**; para referirse a ellos se aplican prefijos de manera convencional, éstos se anteponen a la unidad, tienen un símbolo y un valor, como se indica en el siguiente cuadro:

MULTIPLOS			SUBMULTIPLOS		
Prefijo	Símbolo	Significado	Prefijo	Símbolo	Significado
tera	T	un billón de...	deci	d	un décimo de...
giga	G	mil millones de...	centi	c	un centésimo de...
mega	M	un millón de...	mili	m	un milésimo de...
kilo	K	mil...	micro	u	un millonésimo de...
hecto	h	cien...	nano	n	un mil millonésimo de...
deca	da	diez...	pico	p	un billonésimo de...

Ahora bien, aplicando los prefijos, las unidades de longitud quedarían como lo muestra el siguiente cuadro:

	Unidades	Símbolo	Equivalencia con el metro
MU LTI PLOS	Terámetro Gigámetro Megámetro Kilómetro hectómetro decámetro	TM GM Mm Km hm dam	un billón de metros mil millones de metros un millón de metros mil metros cien metros diez metros
	Unidad metro	m	un metro

	Unidades	Símbolo	Equivalencia con el metro
SUBMÚLTIPLOS	decímetro centímetro milímetro micrómetro nanómetro picómetro	dm cm mm um nm pm	un decímetro de metro un centésimo de metro un milésimo de metro un millonésimo de metro un mil millonésimo de metro un billonésimo de metro

Cuando la relación entre múltiplos y submúltiplos es lineal como en el caso del metro, litro, gramo, la equivalencia con la unidad está relacionada con el significado del prefijo en forma directa, por ejemplo 1 kilómetro = 1000 metros (kilo significa mil), pero la equivalencia varía cuando no son lineales (metro cuadrado, metro cúbico) por ejemplo 1 kilómetro cuadrado no es equivalente a mil metros cuadrados, sino que 1 km² equivale a 1 000 000 m².

Las relaciones entre las unidades de longitud quedan así:

$$\begin{array}{ll}
 1 \text{ km} = 10 \text{ hm} & 1 \text{ km} = 10 \text{ hm} \\
 1 \text{ km} = 100 \text{ dam} & 1 \text{ hm} = 10 \text{ dam} \\
 1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m} & 1 \text{ dam} = 10 \text{ m} \\
 1 \text{ km} = 10\,000 \text{ dm} & 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \\
 1 \text{ km} = 100\,000 \text{ cm} & 1 \text{ dm} = 10 \text{ cm} \\
 1 \text{ km} = 1\,000\,000 \text{ mm} & 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}
 \end{array}$$

Se observa que la variación es de 10 en 10 de una unidad a otra inmediata y, para hacer transformaciones de una unidad a otra menor, si se quiere convertir kilómetros a metros, se multiplica por 1 000, que son los metros que tiene un kilómetro; o si se quiere convertir decámetros a decímetros, se multiplica dos veces por 10, porque el decámetro tiene 10 metros y éste 10 decímetros.

46 decámetros a metros: $46 \times 10 = 460 \text{ m}$
(pues un decámetro = 10 m).

15 kilómetros a decámetros: $15 \times 10 \times 10 \text{ m} = 1\,500 \text{ dam}$
(pues 1 kilómetro = 10 hm y 1 hectómetro = 10 dam y debe tomarse en cuenta el orden de las unidades).

Y para el caso contrario: convertir a unidades mayores, se divide; por ejemplo:

30 000 centímetros a decámetros: $\frac{30\,000}{10 \times 10 \times 10} = 30 \text{ dam}$
(ya que 1 dam = 10 m; 1 m = 10 dm y 1 dm = 10 cm).

Las equivalencias de las unidades de área quedan así:

$$\begin{aligned}1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ dm}^2 \\1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ dm}^2 \\1 \text{ m}^2 &= 10\,000 \text{ cm}^2 \quad \text{o bien} \\1 \text{ dm}^2 &= 100 \text{ cm}^2 \\1 \text{ m}^2 &= 100\,000 \text{ mm}^2 \\1 \text{ cm}^2 &= 100 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Nótese que en este caso las variaciones van de 100 en 100 de una unidad a la inmediata, así por ejemplo, la unidad de área en el m^2 tiene por lado un metro, por lo que es evidente que $1 \text{ m}^2 = 10 \text{ dm}^2 \times 10 \text{ dm}^2 = 100 \text{ dm}^2$.

Para hacer las conversiones de unidades mayores a pequeñas, debe multiplicarse por 100 tantas veces como se encuentre una unidad con respecto a la otra.

$$\begin{aligned}4 \text{ m}^2 \text{ a } \text{cm}^2 &= 4 \times 100 \times 100 = 40\,000 \\(\text{pues } 1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ dm}^2 \text{ y} \\1 \text{ dm}^2 &= 100 \text{ cm}^2).\end{aligned}$$

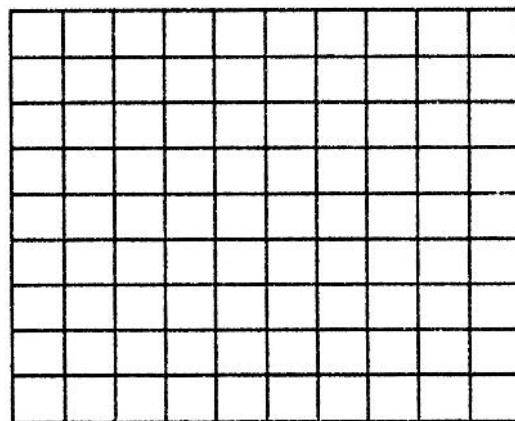
Y para las conversiones de pequeñas a mayores se divide entre 100 tantas veces como se requiere de una unidad a la otra.

$$1\,400 \text{ m}^2 \text{ a } \text{dam}^2 = \frac{1\,400}{100} = 14 \text{ dam}^2$$

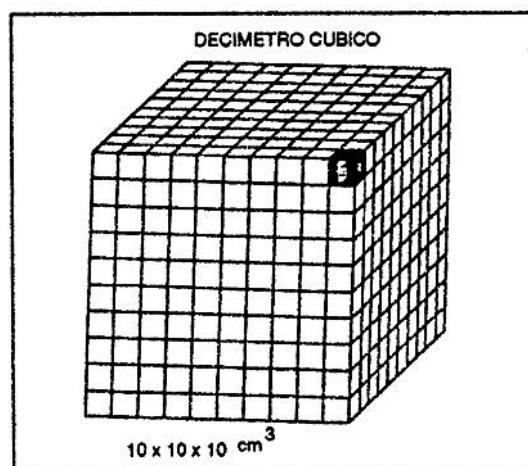
(porque $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$).

En el caso de las unidades de volumen las variaciones van de 1000 en 1000, por ejemplo 1 dm^3 tiene 1 dm de largo, 1 dm de ancho y 1 dm de espesor y cada dm = 10 cm, por lo tanto:

$$\begin{aligned}1 \text{ dm}^3 &= 10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3 \\1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ dm}^3 \\1 \text{ m}^3 &= 1000 \times 1000 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3\end{aligned}$$



$$\longleftrightarrow 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \longrightarrow$$



Decímetro cúbico

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \times 1000 \times 1000 = 1\ 000\ 000\ 000 \text{ mm}^3$$

En cuanto a las unidades de masa, en la realidad el kilogramo-masa es la unidad fundamental, el gramo y el miligramo son propiamente submúltiplos.

En el siguiente cuadro se muestran las equivalencias de algunas unidades de masa:

Unidad	Símbolo	Equivalencia	
kilogramo	Kg	1 000	gramos
hectogramo	hg	100	gramos
decagramo	dg	10	gramos
gramo	g	1	gramo
decigramo	dg	0.1	gramo
centigramo	cg	0.01	gramo
miligramo	mg	0.001	gramo

Atendiendo a las unidades de tiempo, la unidad fundamental es el segundo y sus múltiplos son: 1 minuto = 60 segundos; 1 hora = 3 600 s, 1 día = 86 400 s.

unidades de tiempo más usuales	símbolos
segundo	s
minuto	min
hora	h

Ejemplos de conversiones:

7 horas a segundos = $7 \times 60 \times 60 = 25\ 200 \text{ s}$
 (porque 1 h = 60 min y 1 min = 60 s)

En la práctica los submúltiplos más usuales son:

décima de segundo = 0.1 s
 centésima de segundo = .01 s

Los cuales están en el sistema decimal; sin embargo, los múltiplos, que son el minuto y la hora, en la práctica se utilizan con un sistema sexagesimal (de 60 en 60).

Por ello se hace notar que en el tiempo, en la actualidad, no se utiliza en su totalidad el sistema decimal.

DETERMINACIÓN GEOMÉTRICA DEL VOLUMEN DE SÓLIDOS

Corresponde a la sesión de GA 6.60 SONIDOS MEDIBLES

Todos los cuerpos ocupan un lugar en el espacio, es decir, tienen un volumen.

El volumen es una propiedad de la materia que es medible, por lo tanto, es una magnitud. Las unidades en que generalmente se expresa son: metro cúbico (m^3), decímetro cúbico (dm^3) y centímetro cúbico (cm^3).

La forma de obtener el volumen de un cuerpo varía según la forma y el estado físico que tenga. Aquí sólo se tratará la manera de encontrar el volumen de los cuerpos sólidos de forma regular como el cubo, el paralelepípedo y el cilindro, entre otros.

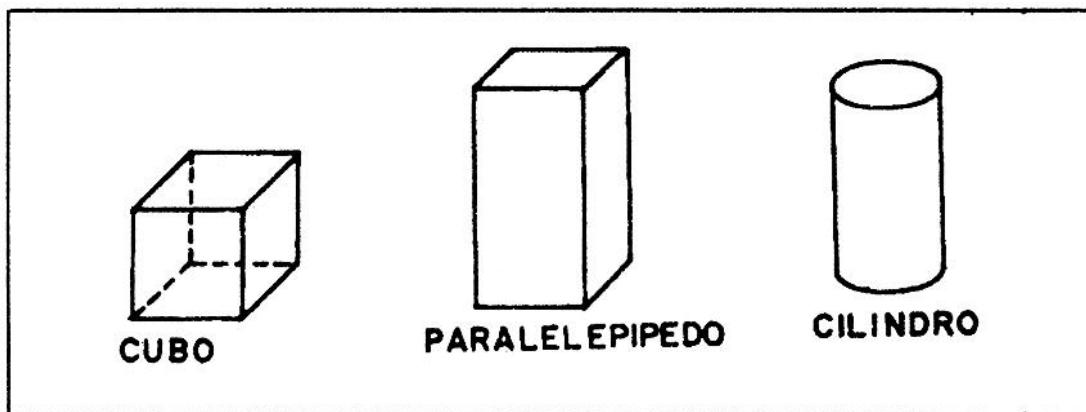


Fig. 3 Cuerpos sólidos regulares.

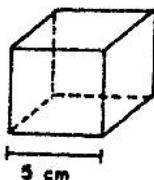
El volumen de estos cuerpos se obtiene aplicando la fórmula correspondiente a cada uno de ellos.

En el caso del cubo, como todos los lados de sus caras son iguales, sólo necesita tener la medida de una de ellas y elevarla a la tercera potencia. La fórmula para obtener el volumen de cualquier cubo es:

$$V = a^3 \text{ o } V = a \cdot a \cdot a$$

donde: V = volumen
 a = lado del cubo

Ejemplo: el volumen del cubo siguiente es:

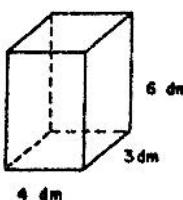
Datos	Figura	Fórmula	Sustitución
$a = 5 \text{ cm}$		$V = a^3$ $V = a \cdot a \cdot a$	$V = 53$ $V = 5 \times 5 \times 5$
Operaciones $(5)(5)(5) = 125 \text{ cm}^3$		Resultado $V = 125 \text{ cm}^3$	

Para encontrar el volumen de cualquier paralelepípedo son necesarias las medidas del largo, ancho y altura, las cuales se multiplican. La fórmula del volumen para cualquier paralelepípedo es:

$$V = abc$$

donde: $a = \text{largo}$
 $b = \text{ancho}$
 $c = \text{altura}$

Ejemplo: el volumen de la siguiente caja es:

Datos	Figura	Fórmula	Sustitución
$a = 4 \text{ dm}$ $b = 3 \text{ dm}$ $c = 6 \text{ dm}$		$V = abc$	$V = 4 \times 3 \times 6$
Operaciones $4 \times 3 \times 6 = 12 \times 6 = 72$		Resultado $V = 72 \text{ dm}^3$	

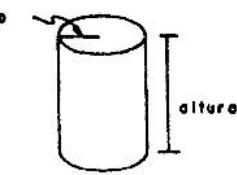
Al cilindro también se le puede calcular su volumen, para lo cual se necesita la medida del radio de su base, la de su altura y el valor de π (pi). El valor de π es 3.1416. La fórmula para calcular el volumen de este cuerpo es:

$$V = \pi r^2 h$$

donde: $\pi = 3.1416$
 $r = \text{radio}$
 $h = \text{altura}$

Ejemplo:

El volumen de un tinaco de forma cilíndrica es:

Datos	Figura	Fórmula	Sustitución
$\pi = 3.1416$ $r = 2 \text{ m}$ $h = 3 \text{ m}$		$V = \pi r^2 h$ Operaciones $2 \times 2 = 4$ 3.1416 $\underline{\times} \quad 4$ 12.5664 $\underline{\times} \quad 3$ 37.6992	$V = 3.1416 \times 2^2 \times 3$ Resultado $V = 37.6992 \text{ m}^3$

Existen otros cuerpos a los cuales se les puede calcular el volumen: el cono, la esfera, diferentes prismas y pirámides, etc., basta con saber su fórmula y aplicarla considerando sus medidas.

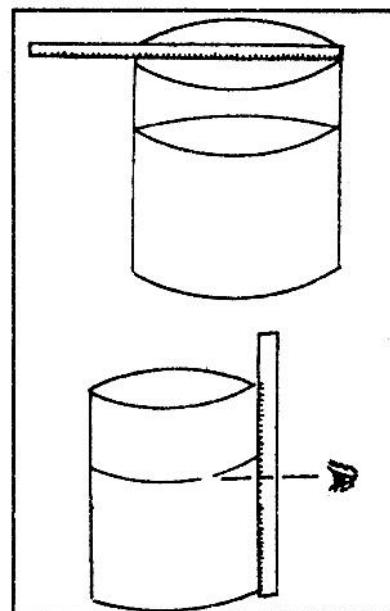
PRECISIÓN GEOMÉTRICA DEL VOLUMEN DE LÍQUIDOS

Corresponde a la sesión de GA 6.62 CÁLCULO DE AMORFOS

¿Cómo es posible medir líquidos, si no tienen forma propia?

Los líquidos tienen la propiedad de adquirir la forma del recipiente que los contiene y tocan completamente las paredes hasta el nivel que alcanzan, de modo que es posible medir su volumen si el recipiente que los contiene tiene forma geométrica regular, pues conociendo la altura del nivel alcanzado y el área de la base es posible hacer el cálculo correspondiente, sólo se requiere que el volumen en dicho recipiente sea constante, es decir, que sea de un material rígido que no se doble fácilmente ni sufra deformaciones.

Entonces, si se tuviera un recipiente cilíndrico, por ejemplo, como es el caso de los vasos o latas, se haría lo siguiente:



Forma de medir un depósito.

1. Medir el diámetro interno del vaso con una regla o vernier varias veces, poniéndola en diferentes posiciones para asegurarse de que lo que se mide es realmente el diámetro.
2. Para el caso de un recipiente transparente, en que se aprecie el nivel del líquido desde el exterior, medir la altura del nivel alcanzado por el líquido, colocándose el observador a ese nivel, debe considerarse la parte más baja de la curvatura que se forma en la superficie del líquido a la que se le conoce como menisco, que en el caso del agua es un menisco cóncavo.
3. Proceder al cálculo geométrico, aplicando la fórmula correspondiente y dando valores numéricos quedaría así:

Datos

radio del círculo de la
base = 4 cmAltura alcanzada por el
líquido = 7 cm

Fórmula geométrica

$$V = \text{Área de la base} \times \text{altura}$$

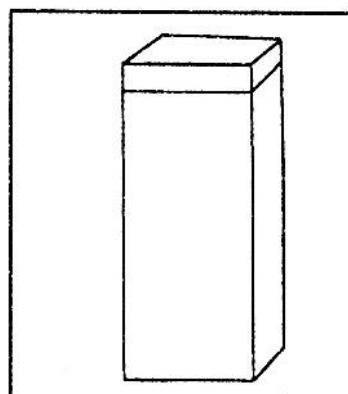
$$V = (\pi \times r^2) h$$

$$V = 3.1416 \times 4^2 \times 7$$

$$V = 351.8592 \text{ cm}^3$$

Si, por el contrario, se desea medir un tanto de líquido, puede hacerse estableciendo de antemano el nivel que deba alcanzar el líquido en el recipiente, por ejemplo, ahora utilizando un envase de cartón:

1. Se mide cada uno de los cuatro lados de la base, para verificar qué forma tiene, en este caso es un cuadrado cuyos lados miden 7 cm cada uno.
2. Se considera el volumen que se quiere medir de cierto líquido, por ejemplo, 250 cm³.



Se sabe que el volumen es igual al área de la base x altura (h), entonces, en este caso, $V = l^2 h$ pero, si en este caso se quiere saber hasta qué altura vaciar el líquido, entonces:

Datos

$$V = 250 \text{ cm}^3$$

$$l = 7 \text{ cm}$$

Fórmula

$$V = l^2 h$$

Despeje

$$h = \frac{V}{l^2}$$

Sustitución

$$\text{Entonces: } \frac{250}{7^2} = h$$

$$h = 5.10 \text{ cm}$$

Lo cual quiere decir que la altura que debe alcanzar el líquido, de modo que la cantidad sea de 250 cm^3 , debe ser de 5.10 cm.

En el caso de tener un recipiente opaco, como una lata, de antemano se pueden medir su diámetro y su altura interna, por ejemplo:

Si el diámetro = 10 cm
entonces el radio = 5 cm

profundidad del recipiente = 15 cm

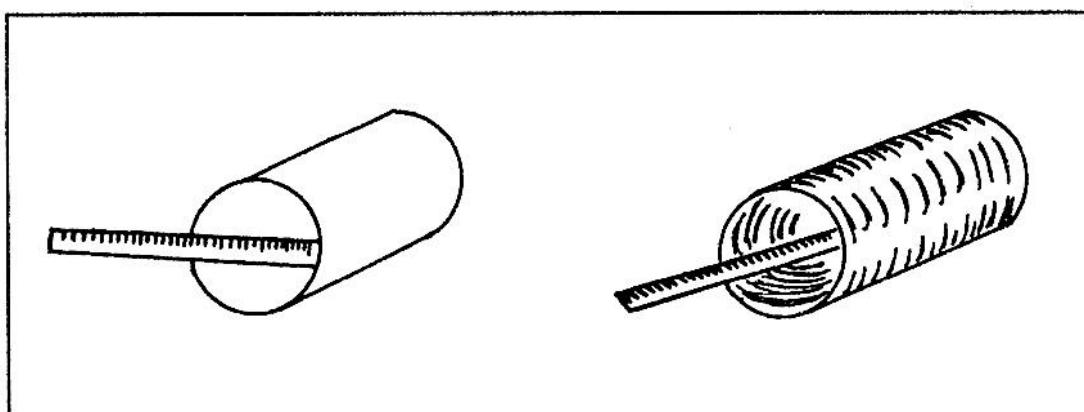


Figura que muestra la forma de medir el interior de un recipiente.

Se vacía el líquido que se quiere medir y a la altura total se le descuenta la distancia del nivel del líquido, y así ya se tiene la altura que alcanza el líquido en el recipiente:

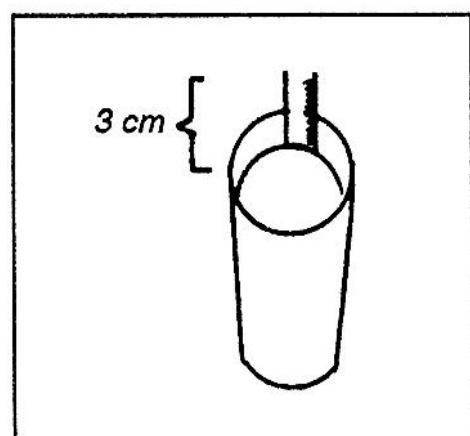


Figura para medir la altura de un líquido.

altura del recipiente - la distancia del nivel del líquido al borde del recipiente = altura del líquido; entonces: $15 - 3 = 12$, donde 12 cm es la altura que alcanza el líquido.

Finalmente, aplicando la fórmula del volumen del cilindro:

$$\begin{aligned}
 V &= \text{Área de la base} \times \text{altura} \\
 V &= \pi \times r^2 \times \text{altura} \\
 V &= 3.1416 \times r^2 \times \text{altura del líquido} \\
 V &= 3.1416 \times 5^2 \times 12 \text{ cm} \\
 V &= 3.1416 \times 5 \times 5 \times 12 \text{ cm} \\
 V &= 942.40 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

El volumen de un líquido se calcula de acuerdo con la forma del recipiente que lo contiene, aplicando la fórmula que le corresponda, según la figura que tenga.

DELIMITACIÓN DEL VOLUMEN DE GASES

Corresponde a la sesión de GA 6.64 LIGEROS MEDIBLES

En la vida diaria se pueden apreciar cuerpos en los tres estados físicos: los sólidos tienen forma y volumen propios; los líquidos adoptan la forma del recipiente que los contiene, dejando la superficie libre y manteniendo su volumen, pues son incompresibles; a diferencia de éstos, los gases se pueden expandir o comprimir, de modo que si a un gas se le cambia de recipiente, podría aumentar o disminuir su volumen. Las moléculas de un gas son como puntos en el espacio y están muy separados, de modo que a veces no se percibe su presencia, al menos que tenga color u olor; sin embargo, se puede comprobar que ocupa un lugar. Esto se comprueba si, por ejemplo, se llena un recipiente con agua y se trata de introducir en él un vaso invertido, verticalmente, empujándolo más hacia abajo hasta que el vaso toque el fondo del recipiente.

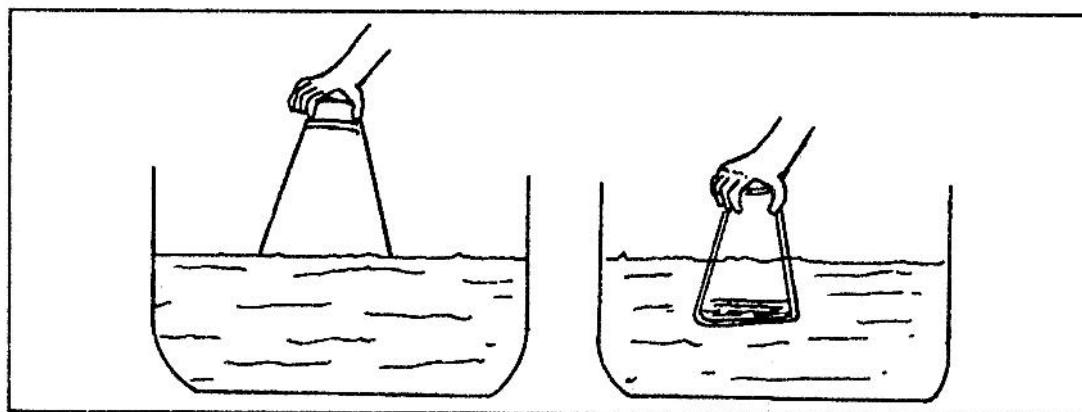


Fig. 4. La forma de colocar el recipiente lleno con agua.

¿Está el vaso vacío?

¿Por qué no entra totalmente el agua al interior del vaso?

¿Por qué aumenta el nivel del agua en el recipiente que lo contiene?

Ciertamente, el vaso tiene en su interior una mezcla de gases que es aire, y el agua no penetra porque el aire es materia y ocupa un lugar en el espacio y además posee la propiedad de impenetrabilidad, como toda la materia, y aunque las moléculas están separadas, ejercen una fuerza hacia el agua y no le permiten pasar.

De modo que aunque el gas no tenga volumen ni forma propia se puede medir estando contenido en un recipiente graduado o si éste tiene forma geométrica (cilindro, prisma, etc.) puede medirse con el procedimiento ya antes empleado para los líquidos.

MEDICIÓN DEL VOLUMEN DE CUERPOS IRREGULARES

Corresponde a las sesiones de GA 6.65 y 6.66

En el Universo existen cuerpos que poseen una forma geométrica regular y otros cuya forma es irregular; sin importar su forma, todos ellos ocupan un lugar en el espacio.

Independientemente de la forma que posean, dos o más cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar en el espacio a un mismo tiempo, esta es una propiedad de la materia a la que se le conoce como **impenetrabilidad**.

La propiedad de impenetrabilidad se utilizará para determinar el volumen de cuerpos sólidos irregulares que no se disuelvan en el seno de un líquido.

Una piedra es un cuerpo de forma irregular, para determinar su volumen se necesita un recipiente graduado, que contenga una cantidad ya determinada de un líquido (20 ml), éste generalmente es el agua.

Al introducir la piedra en el recipiente graduado que contiene agua, el líquido sube su nivel tanto como sea el volumen que ocupa la piedra.

Entonces, para determinar el volumen de un cuerpo irregular, se to-

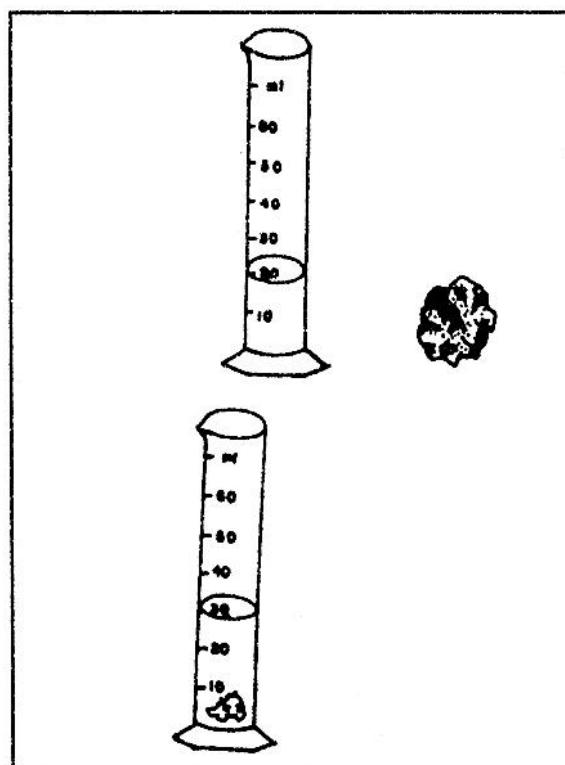


Fig. 5. Determinación del volumen de sólidos.

ma en cuenta el volumen total alcanzado por el líquido en el recipiente, al cual se le resta el volumen que contenía en un principio, antes de haber introducido el cuerpo en cuestión.

En este caso:

El volumen del líquido y el cuerpo es igual a 30 ml y el volumen del líquido antes de introducir la piedra era de 20 ml, se realiza la resta y se obtiene
 $30 \text{ ml} - 20 \text{ ml} = 10 \text{ ml}$

Como: $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$, entonces se puede decir que el volumen de la piedra es igual a 10 cm^3 .

El volumen de un cuerpo sólido irregular se puede obtener por desalojamiento de un líquido, siempre y cuando el sólido no sea poroso ni soluble en éste.

MASA Y PESO

Corresponde a la sesión de GA 6.67 SON DIFERENTES

La masa y el peso son características de la materia que suelen confundirse, pues estén muy relacionadas, pero son dos magnitudes diferentes:

Masa

Hay cuerpos que son más difíciles o más fáciles de mover o levantar, por ejemplo: un libro, un escritorio, un automóvil, etc., y desde luego, será más fácil levantar al que tenga **menor masa**, es decir: menor cantidad de materia, de ahí que se estime que un cuerpo tendrá **menor masa** si opone menor resistencia a cambiar su velocidad, por lo tanto, será más difícil mover un cuerpo cuanto mayor sea su masa:

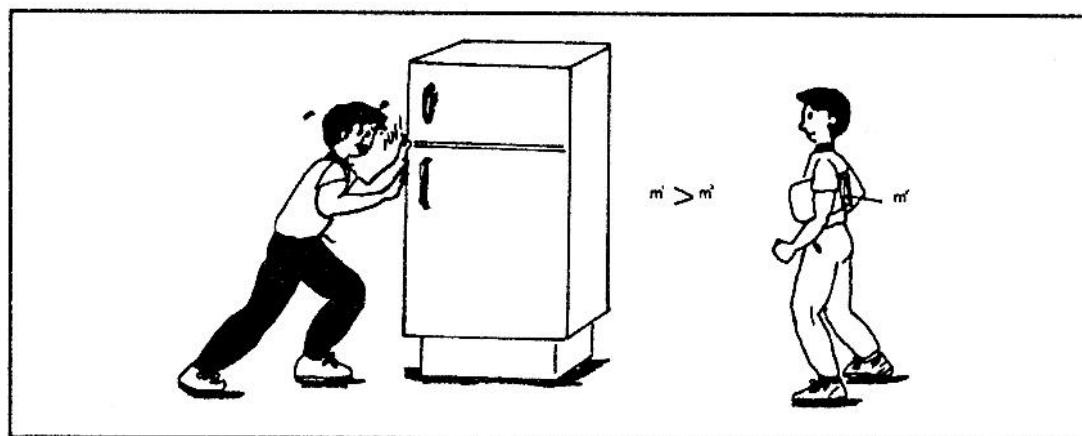


Fig. 6. Determinación de la masa de un cuerpo.

La unidad con que se mide la masa es el **kilogramo-masa** y corresponde a la masa de un litro de agua destilada a una temperatura de 4°C; luego entonces, si a esa masa se le aplica una fuerza determinada, le imprimirá un cambio de velocidad de 2 kg, y si se le aplica la misma fuerza que al primero de 1 kg, el cambio que sufra será de la mitad; así, si se quiere comparar la masa de dos cuerpos, bastará con ver cuál es el que tiene mayor o menor cambio de velocidad.

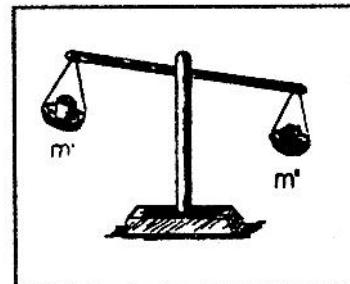


Fig. 7. Balanza.

La masa de un cuerpo se mide con una balanza, comparándola con otras masas conocidas, de manera que el cuerpo de mayor masa hará que baje más el platillo.

Peso

Cuando un cuerpo es lanzado hacia arriba, tiende a caer; si se ata un cuerpo, se mantiene suspendido y luego se corta el hilo, éste cae; la causa que produce estos efectos es común y se debe a la **atracción que ejerce la Tierra**, la cual hace que los cuerpos caigan y que es conocida como **gravedad**.

Es la gravedad la que provoca una atracción de la Tierra hacia los cuerpos y al resultado de esa fuerza de atracción se le conoce como **peso**.

El peso es una fuerza que se mide con el dinamómetro y su unidad en el Sistema Internacional es el **Newton**.

Y bien, si la masa está dada en kg, al multiplicar por la gravedad se obtendrá el peso de cualquier cuerpo.

Sin embargo, es necesario considerar que la atracción gravitacional (g) no es una cualidad única de la Tierra, sino que aparece en todo el Universo conocido; así que en la Luna y en cada planeta hay un valor de " g " que es directamente proporcional a su masa; en la Luna el valor de g es de $1/6$, pues su masa es de $1/6$, con relación a la de la Tierra y, por lo tanto, el peso de los cuerpos variará en esa proporción.

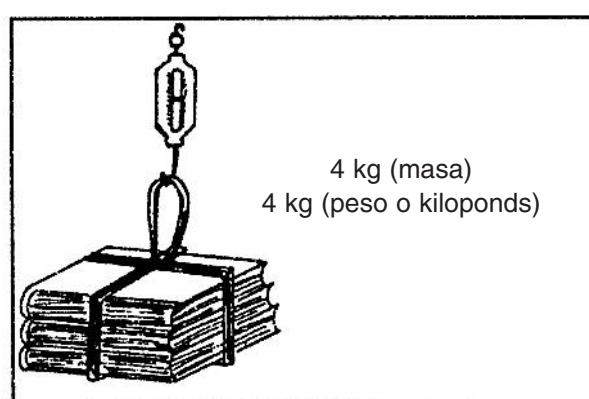


Fig. 8. Dinamómetro.

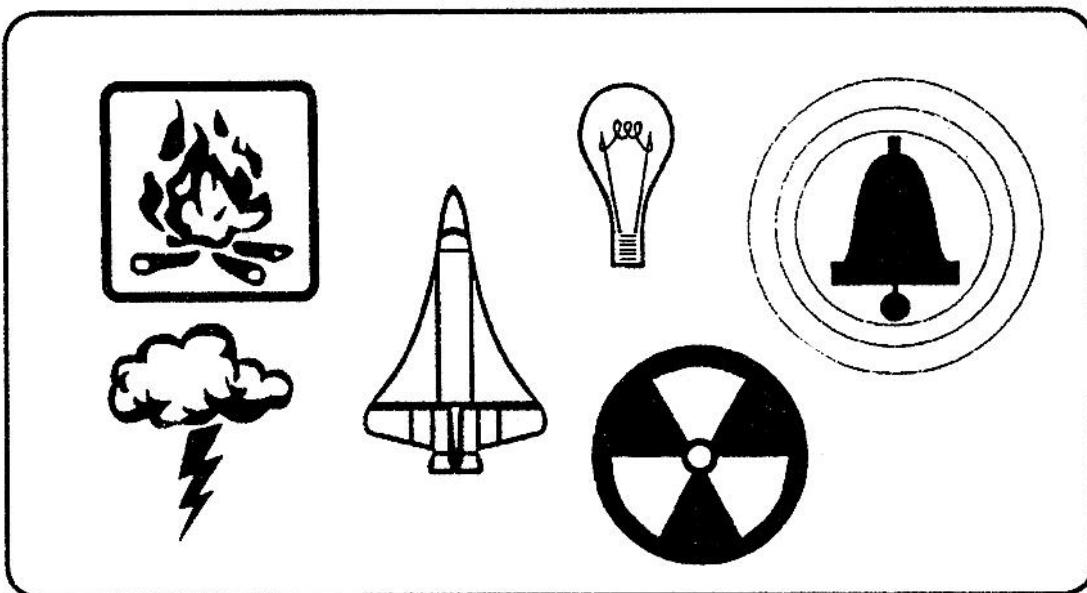
Así, resulta que la masa es una propiedad invariable, pues es la cantidad de materia y que el peso es la fuerza de atracción que ejerce la fuerza de gravedad y es variable.

Ahora bien, el peso se expresa en **kilogramo-peso** y éste es equivalente a 9.8 Newton, de modo que la masa y el peso se expresan con el mismo número.

Por ello, ambos conceptos se pueden confundir entre sí, pero el peso es una fuerza y varía según el valor de la gravedad, y la masa es la cantidad de materia y se mantiene constante.

CAPÍTULO 7

Nociones básicas de energía



La energía siempre se manifiesta de diferentes maneras en la naturaleza, a veces como luz, otras como calor y de muchas formas más.

Siempre que hay alguna manifestación de energía, sea del tipo que sea, también habrá presencia de calor, el cual se propaga de diferentes modos a través de los sólidos, líquidos y gases.

El calor provoca una dilatación en los cuerpos que puede ser lineal, superficial o cúbica.

TIPOS DE ENERGÍA

Corresponde a la sesión de GA 7.73 DISTINTOS PODERES

En la naturaleza se producen incesantes procesos de transformación, dichos cambios están ligados a la energía, pues las transformaciones que sufren los cuerpos en cuanto a su estructura o estado se deben a ésta; por lo tanto, a la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un movimiento, un cambio físico o químico, se le conoce como energía.

La energía no es única sino que se manifiesta de varias formas:

Luminosa. Es energía radiante y se conoce como luz; ejemplos de cuerpos que emiten energía luminosa: el Sol, un foco, y al arder un combustible.

Calorífica. Se manifiesta con el aumento de calor en un cuerpo, o bien, mediante el movimiento de las moléculas, por ejemplo: al calentar agua, ésta se transforma en vapor, debido al mayor movimiento que adquieren las moléculas al absorber este tipo de energía.

Eléctrica. Es conocida como electricidad y es un tipo de energía que hace posible el funcionamiento de motores, aparatos y servicios como el alumbrado artificial.

Química. Se manifiesta en los cambios químicos, es decir, cuando unas sustancias se transforman en otras, por ejemplo: el fenómeno de la digestión, ya que los alimentos son transformados; otro caso en donde se manifiesta este tipo de energía es cuando se quema un combustible.

Mecánica. Puede presentarse de dos formas, una, asociada a la posición de un cuerpo o **energía almacenada** y otra, debido a la velocidad o movimiento que posee un cuerpo; a la primera se le conoce como **energía potencial** y a la segunda como **energía cinética**; tal es el caso de los combustibles, que poseen energía almacenada (energía en potencia), o bien, cuando al levantarse un objeto éste cambia de posición y adquiere una condición que antes no poseía: al soltarlo es capaz de transformar su energía potencial en energía cinética (caída del cuerpo).

Unas formas de energía se pueden transformar en otras, de ese modo en un mismo pro-

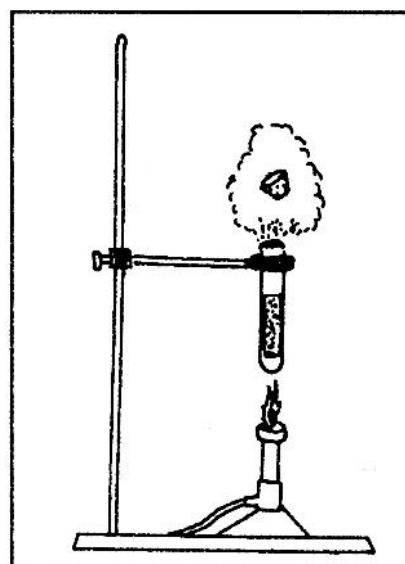


Fig. 1. Representación de la energía química.

ceso se presentan varios cambios de energía, a continuación se citan varios ejemplos.

En una central hidroeléctrica la presa donde se almacena el agua posee energía potencial; en la parte inferior de la presa hay tubos que conducen el agua a las turbinas; ahí la fuerza del agua (energía cinética) se transforma en energía mecánica al producir rotación en las turbinas; éstas a su vez mueven el generador eléctrico para dar lugar a la energía eléctrica, que tiene que pasar por transformadores para adecuar el voltaje al uso doméstico.

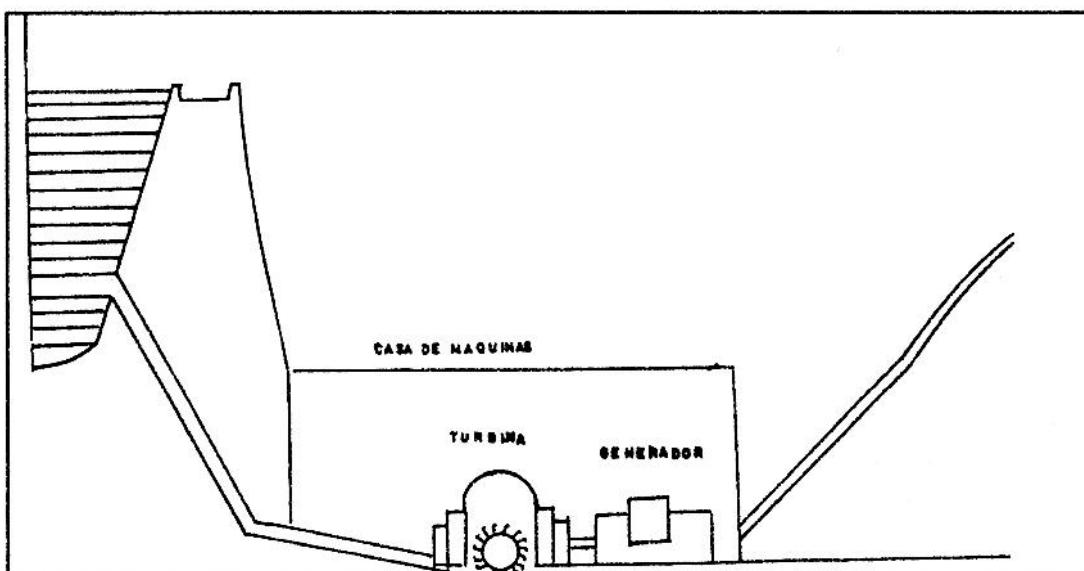


Fig. 2. Sistema de una presa que usa y produce energía.

En los hogares, la transformación de la energía eléctrica es múltiple.

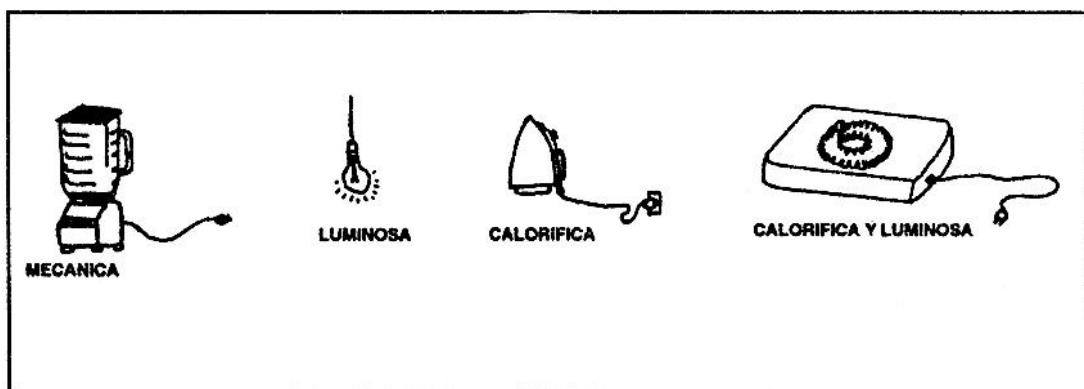


Fig. 3. Ejemplos de aparatos que generan diferentes tipos de energía.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMANES

Corresponde a la sesión de GA 7.74 LOS ATRACTIVOS

Hace más de 2 500 años, en Asia menor existía un lugar denominado Magnesia, donde abundaba una piedra negra con la propiedad de atraer ciertos objetos metálicos.

Este mineral es un compuesto de hierro (magnetita) al que se le conoce con el nombre de **imán**.

Los **imanes naturales** son los que se encuentran en la naturaleza.

Una manera de obtener un imán es poner en contacto un trozo de fierro o acero con la magnetita, éstos adquieren las propiedades de ella por un tiempo y lo que se obtiene es un **imán artificial**.

En la actualidad los imanes artificiales pueden ser **permanentes** o **temporales**; aquéllos que ya no pierden las propiedades de un imán son los **permanentes** y los que sólo las conservan por un tiempo, son los **temporales**.

Se ha llegado a un acuerdo internacional según el cual todos los imanes tienen dos polos, el que coincide con el Polo Norte geográfico recibe el nombre de polo norte o positivo (+) y el otro, que coincide con el Polo Sur del planeta, polo sur o negativo (-); en medio del imán se encuentra la zona neutra.

Si un imán se rompe para separar los polos, esto no se logrará, porque cada pedazo automáticamente tendrá los dos polos de nuevo.

Para determinar los polos de un imán éste se cuelga de un hilo por la parte media, el que se orienta hacia el Polo Norte o positivo y el

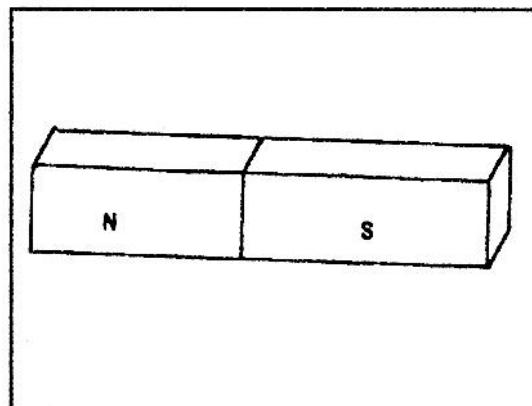


Fig. 4. Imán.

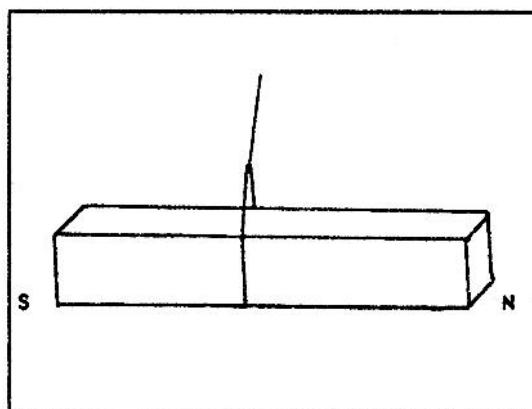


Fig. 5. Determinación de los polos de un imán.

otro, que se orienta hacia el Polo Sur o negativo.

Cuando se acerca un imán a otro y el polo es igual, éstos se repelen; en cambio, cuando los polos son diferentes, se atraen.

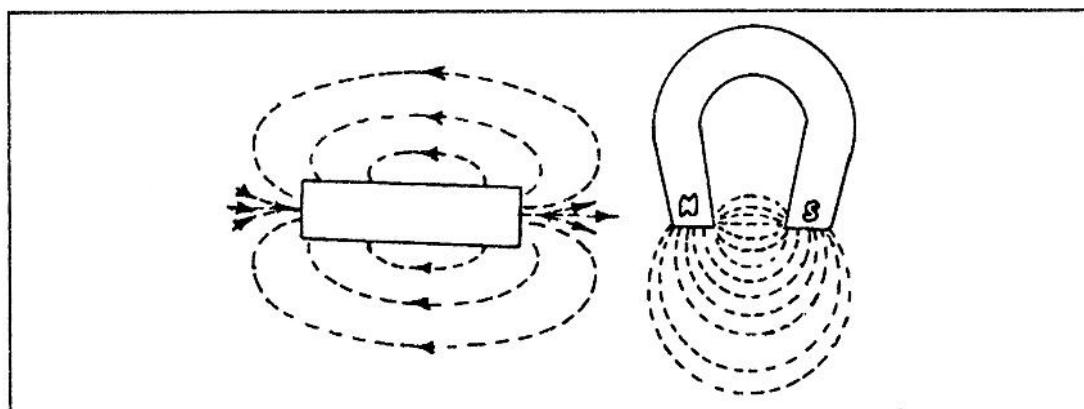


Fig. 6. Campo y espectro magnético.

Cuando se coloca una hoja de papel sobre un imán, y en ella limadura de fierro, al darle unos golpecitos a la hoja se forman unas líneas curvas llamadas **líneas de fuerza magnéticas**, al conjunto de ellas se le conoce como **espectro magnético**.

Los imanes influyen sobre el espacio que los rodea, este espacio se denomina **campo magnético**.

Las propiedades que poseen los imanes se aplican en una gran variedad de aparatos como: la brújula, el teléfono, el telégrafo, el timbre eléctrico y los transformadores, entre otros.

FENÓMENOS ELECTROSTÁTICOS

Corresponde a la sesión de GA 7.75 CAMBIOS OCULTOS

La parte de la física que estudia las cargas eléctricas en reposo recibe el nombre de **electrostática** (electricidad estática). Y se encarga de estudiar a los fenómenos electrostáticos que se presentan cuando un cuerpo que está en reposo adquiere energía de otro ya sea por frotamiento, contacto o inducción.

Los cuerpos se pueden cargar eléctricamente por frotamiento, por ejemplo, cuando una persona se peina, el cepillo o peine atrae el cabello, esto se atribuye a las cargas eléctricas que se han adquirido.



Fig. 7. Fenómenos electrostáticos.

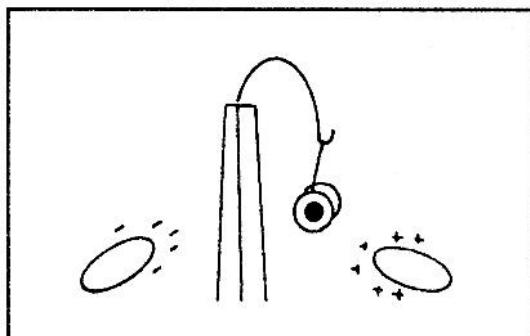


Fig. 8. Péndulo eléctrico.

Otro caso en el que se presenta un fenómeno electrostático es el que se manifiesta a través del contacto de dos nubes, el cual se puede observar por medio de luz (relámpago).

La atracción o repulsión que existe entre los cuerpos se debe a la ganancia o pérdida de electrones. Un cuerpo eléctricamente neutro tiene el mismo número de protones que de electrones, estos últimos son muy pequeños y tienden a salir del cuerpo en el que se encuentren, presentando gran movilidad.

Cuando un cuerpo tiene exceso o falta de electrones se dice que está **cargado**; si tiene un exceso de electrones entonces se habla de un cuerpo **cargado negativamente** y si tiene una deficiencia de ellos, **cargado positivamente**.

Un cuerpo cargado positivamente atraerá a los cuerpos cargados negativamente y rechazará a los cuerpos cargados positivamente; es decir, se atraen los cuerpos que tengan cargas contrarias (+, -) y se rechazan los que tengan la misma carga (+, + ó -, -).

Para quitar la carga de un cuerpo es necesario “hacer tierra”; una forma es ponerlo en contacto con el suelo para que vuelva a quedar sin carga.

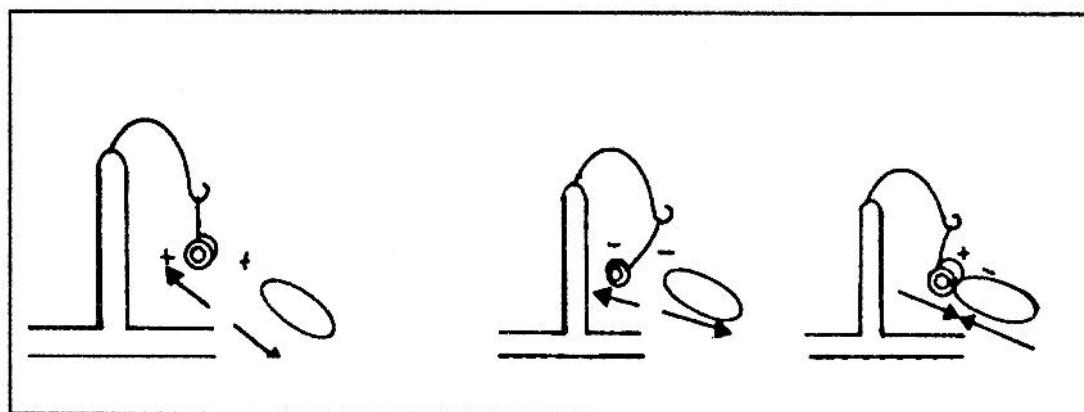
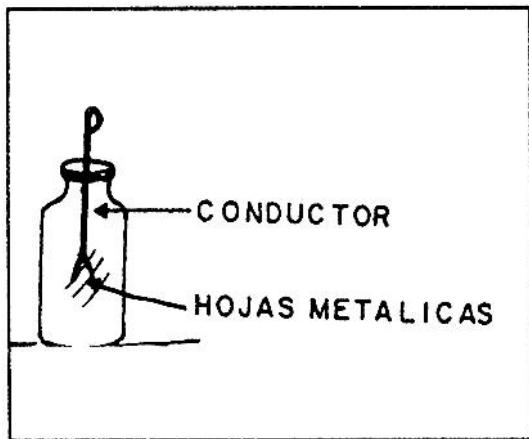


Fig. 9. Rechazo y atracción de cargas eléctricas.

**Fig. 10.** Electroscopio.

En el laboratorio se utiliza el péndulo para observar algunos fenómenos electrostáticos.

El péndulo está constituido por una bola ligera hecha de médula de saúco suspendida de un hilo de seda.

La bola, al ser frotada, se carga eléctricamente (+ o -) y va a rechazar o a atraer cuerpos, dependiendo de la carga que tengan.

Otro aparato que se utiliza en el laboratorio para apreciar los fenómenos electrostáticos es el **electroscopio**, que consta de un conductor con dos hojas metálicas suspendidas.

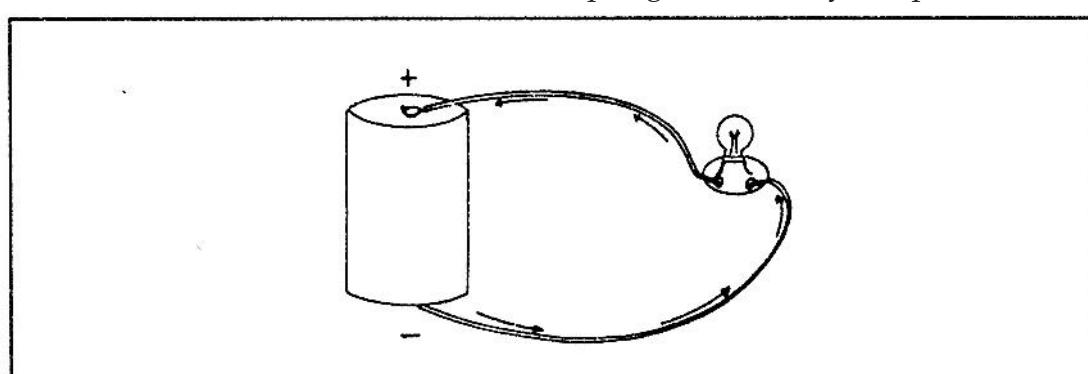
Finalmente, es importante mencionar que los fenómenos electrostáticos no se dan de manera aislada y por casualidad, ya que toda la materia está constituida por cargas eléctricas positivas o negativas.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Corresponde a la sesión de GA 7.76 CÍRCULOS CORRIENTES

Si se conecta una pila a una lámpara mediante cables, se produce una reacción química en el interior de la pila, en ella se manifiesta su energía química. Dicha energía se transforma en eléctrica (electricidad) que consiste en el flujo de electrones (partículas eléctricas de la materia) que salen por el polo negativo de la pila (-) y viajan a través de los cables, dirigiéndose hacia el otro polo, que es el positivo (+); este movimiento de electrones enciende el foco.

Un circuito de corriente está constituido por generadores y receptores.

**Fig. 11.** Circuito eléctrico cerrado.

En este caso la pila es el **generador** porque es la fuente de corriente eléctrica; los cables son los conductores de la electricidad que, junto con el foco, son **receptores**, pues consumen la energía producida por el generador; estos elementos, al mantener una corriente eléctrica, constituyen un circuito eléctrico.

Si se corta uno de los cables, la corriente eléctrica queda interrumpida, pues los electrones ya no pueden pasar; por lo tanto, para que exista una corriente eléctrica, debe existir un circuito completo; cuando el circuito está interrumpido se dice que está abierto y cuando hay corriente, que está cerrado.

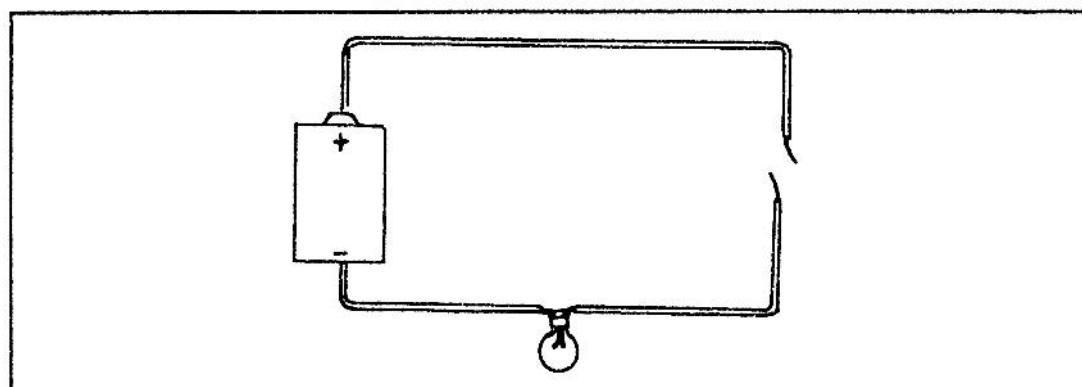


Fig. 12. Circuito eléctrico abierto.

Cuando el circuito está abierto la corriente es nula; por lo tanto, para hacer uso de la energía eléctrica es preciso hacerlo mediante un circuito, pues éste constituye el camino que sigue la electricidad, sin él no se podría transmitir ni emplear.

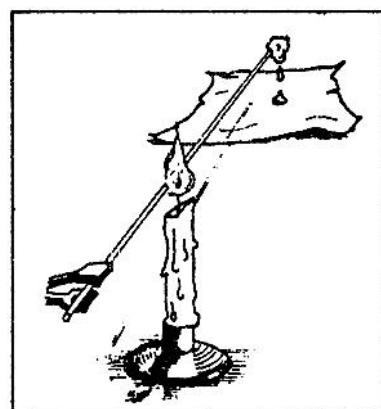
PROPAGACIÓN DEL CALOR

Corresponde a las sesiones de GA 7.77, 7.78 y 7.79

El calor es una forma de energía que se propaga de diferente forma según el estado físico de la materia.

Conducción

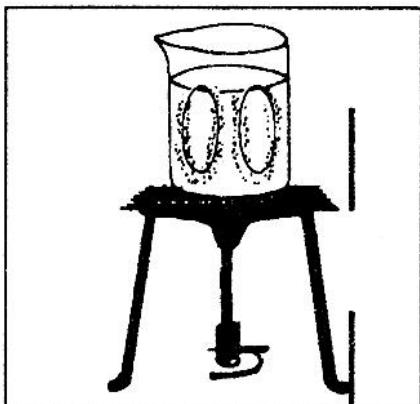
Cuando se pone a calentar un objeto de metal, en este caso, una varilla metálica, después de unos minutos, el calor se transmite por ella, es decir, se calienta. Esta forma de propagar el calor es característica de los sólidos y se le conoce como: **transmisión del calor por conducción**.



Varilla de metal para demostrar la conducción.

La mayoría de los metales son buenos conductores del calor.

Algunos tipos de materia como la madera y el vidrio son malos conductores del calor.



Aserrín con agua para demostrar la convección.

Convección

En los fluidos (líquido y gases) el calor se propaga de diferente manera, las moléculas calientes suben y las frías bajan, como se muestra cuando se pone a calentar agua con aserrín; a esta forma de propagar el calor se le denomina **convección**.

Otro ejemplo de propagación por convección se tiene en la brisa marina.

Radiación

El calor también puede propagarse por medio de ondas cuya velocidad es igual a la de la luz, las cuales reciben el nombre de ondas electromagnéticas. Estas ondas o radiaciones pueden propagarse en el vacío y en medios transparentes.

El calor del Sol llega a la superficie de la Tierra en forma radiante, es decir, el calor se propaga por **radiación**.

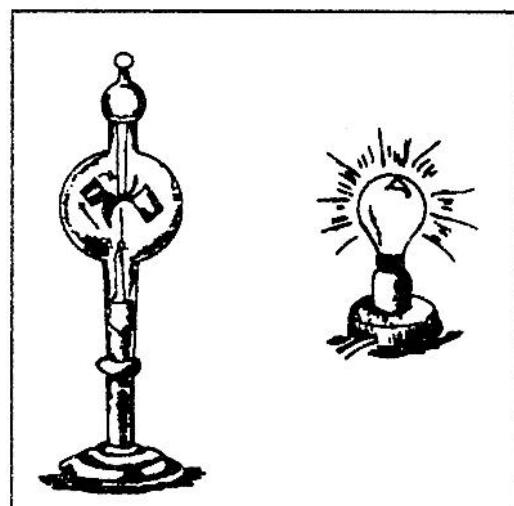


Fig. 13. Radiómetro de Crookes y foco.

La propagación del calor por radiación la podemos comprobar cuando se utiliza ropa de color negro; este color absorbe el calor, en cambio el color blanco refleja las ondas radiantes; por lo cual en primavera y verano se utiliza ropa de colores claros.

El calor de los focos y de los radiadores de calefacción son ejemplo de transmisión del calor por radiación.

Con el **radiómetro de Crookes** se puede comprobar la propagación del calor por radiación.

Cuando a un vaso de agua se le agrega hielo, éste se deshace, pues el líquido adquiere una temperatura menor; esto sucede porque las partículas que forman estas sustancias se transmitieron entre sí cierta clase de energía, hasta igualar sus temperaturas. A esa energía se le denomina **calor**.

Por tanto, se puede decir que el **calor** es una forma de energía que siempre pasa de un cuerpo caliente a otro que tenga menos calor o esté frío.

El calor está en movimiento continuo de un cuerpo a otro, por tanto, no se puede almacenar o decir que un cuerpo "tiene calor", sino que gana o pierde energía en forma de calor.

La cantidad de calor que se le aplica a un cuerpo depende del incremento de temperatura que se deseé y de la cantidad de masa que posea dicho cuerpo, porque a mayor temperatura y masa el calor suministrado deberá ser mayor.

Al poner en contacto dos cuerpos, el calor cedido por uno de ellos debe ser igual en cantidad al tomado por el otro.

Por tanto, el calor es una magnitud cuantificable; para medir éste se utiliza un aparato llamado **calorímetro** y la unidad que se emplea para su medición es la **caloría**.

El calorímetro consta de un recipiente térmico de vidrio aislado adecuadamente del exterior y una tapa, la cual tiene dos orificios para dar paso al agitador y al termómetro: ambos quedan sumergidos en un líquido que generalmente es agua. Obsérvese la figura.

El calorímetro funciona de la siguiente manera: se toma la temperatura inicial del agua contenida en él; se introduce un cuerpo que no cambie de estado físico al contacto con el agua, que no reaccione con ella y que tenga una temperatura diferente; se cierra el calorímetro para que se dé un intercambio de calor entre los cuerpos hasta que la temperatura quede uniforme; se lee nuevamente la temperatura del agua en el termómetro; la diferencia entre la temperatura final y la inicial será la que ha cedido el cuerpo más caliente al más frío.

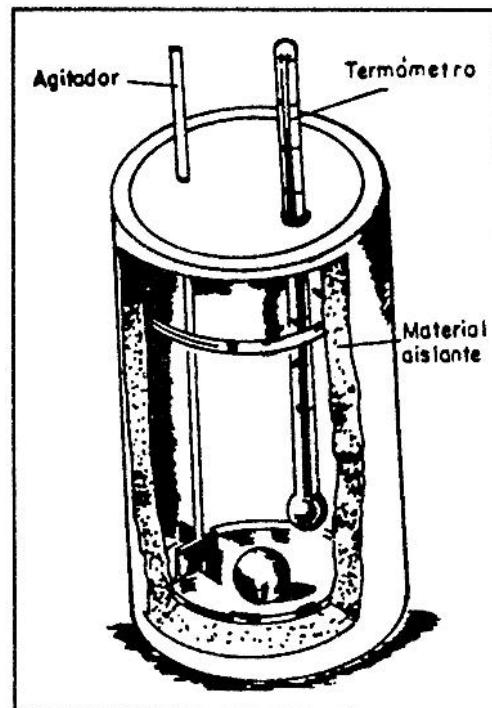


Fig. 15. Calorímetro.

DILATACIÓN DE LOS CUERPOS

Corresponde a la sesión de GA 7.80 y 7.81

Todos los cuerpos al aumentar la temperatura (nivel de energía que contiene el cuerpo) se expanden, es decir, se **dilatan** y cuando la temperatura disminuye los cuerpos se contraen.

Las moléculas de un cuerpo están en movimiento continuo, al calentarse, este movimiento aumenta provocando que las moléculas choquen y alcancen distancias mayores, es decir, que se dilaten los cuerpos.

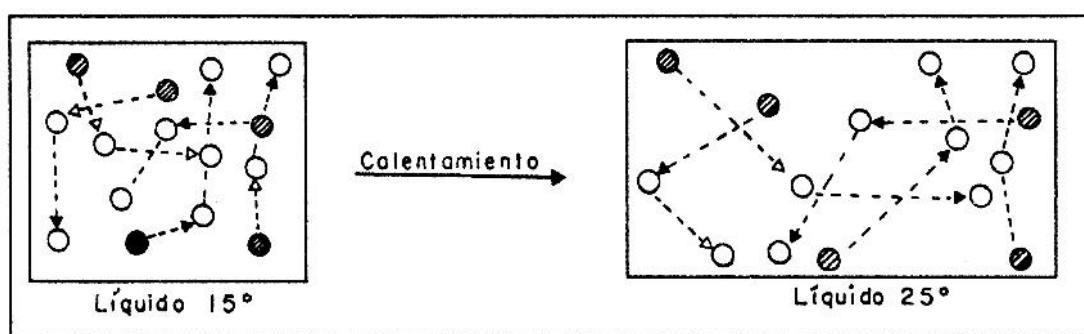


Fig. 15. Movimiento de moléculas en un líquido.

Es importante mencionar que la dilatación no se da por el aumento del tamaño de sus moléculas, sino porque el espacio que hay entre ellos se hace mayor.

En los sólidos las moléculas no se mueven como en los líquidos o en los gases sino que vibran y, al calentarse, aumenta esta vibración, empujando las moléculas de un lado a otro, lo que provoca la dilatación de los cuerpos.

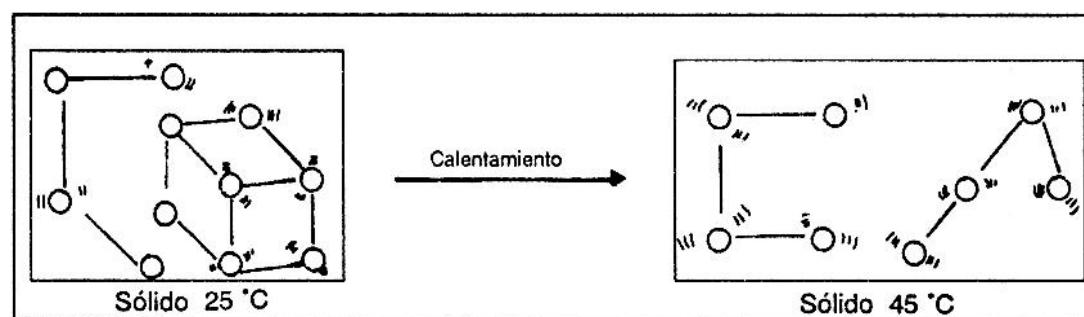


Fig. 16. Movimiento de moléculas en un sólido.

El calor y la temperatura son dos magnitudes que se han utilizado de manera indistinta, sin embargo, hay diferencia entre ellas, la cual se hace notar a través del siguiente ejemplo.

Se tienen dos recipientes, uno con 500 ml de agua y otro con 1 000 ml a una temperatura de 80°C. Al vaciar los 500 ml de agua en una cubeta que contenga 10 l de agua, la temperatura de ésta no se elevará mucho.

Sin embargo, al vaciar los 1000 ml de agua a otra cubeta con la misma cantidad de agua que la anterior, el aumento de temperatura se percibirá con mayor facilidad, debido que el calor que contenía el recipiente de 1 000 ml es mayor respecto al de 500 ml; ello indica que el calor está en función de la masa, a diferencia de la temperatura, que va a ser la misma en recipientes que contengan cantidades mayores o menores de una sustancia. Por ejemplo:

Si se tienen al nivel del mar 1 000 litros de agua hirviendo, su temperatura será de 100°C; si se tienen 100 litros de agua hirviendo en el mismo lugar, su temperatura será la misma (100 °C).

Por lo anterior, se deduce que la temperatura es el nivel de energía que tiene un cuerpo y será igual en todas las moléculas que lo forman, y el calor es la suma de la energía presente en las moléculas que forman un cuerpo.

Para conocer la dilatación de los cuerpos se requiere de un aparato llamado **dilatómetro**.

Algunos cuerpos como el alambre y la varilla van a experimentar una **dilatación lineal**, ya que va a aumentar su longitud debido a los cambios de temperatura. Se presenta principalmente en sólidos de forma alargada como rieles, varillas y otros.

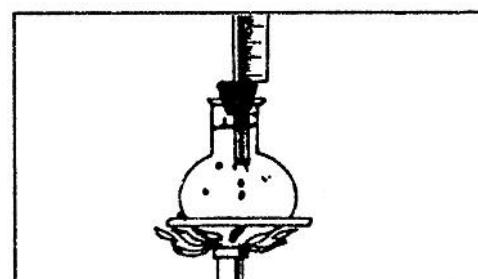


Fig. 17. Dilatómetro.

Cuando se calienta una lámina ésta se dilata a lo largo y a lo ancho llamándose a ello **dilatación superficial**.

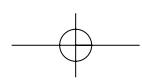
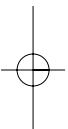
La **dilatación cúbica** es propia de un cuerpo que se expande a lo largo, ancho y alto (incremento del volumen); generalmente se observa en líquidos y gases, aunque también se da en algunos sólidos.

El conocimiento de la dilatación de los cuerpos le ha permitido al hombre utilizarlos en la construcción de vías ferroviarias y puentes, al dejar espacios libres que permitan dilatarse a los cuerpos que lo forman, ya que si no existieran estos espacios, se romperían o modificarían la construcción.

LENGUA EXTRANJERA (INGLES)



TSEC/AA/CB/V3/P-503-554.QX4.0 7/30/02 1:59 PM Page 564

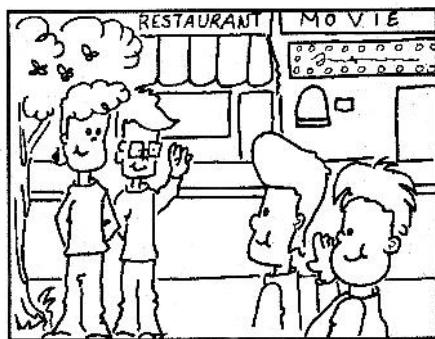


Chapter 5

VISITORS (Continues)

ATLIXCO

Corresponding to session 5.56 of GA ATLIXCO

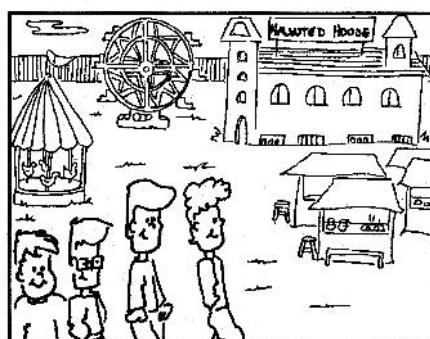


Luis: —Wow! This is really nice!

Felipe: —Yes, and there are **so many** things to do.

Carlos: —*Pedro*, are there any **restaurants here?**
I'm **hungry**.

Pedro: —OK. Let's have **lunch**.

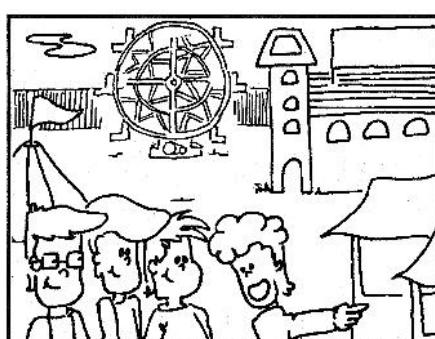


Luis: —Is there an **amusement park**?

Pedro: —Yes, a very big one.

Luis: —Are there any **exciting rides**?

Pedro: —Yes, there are three.

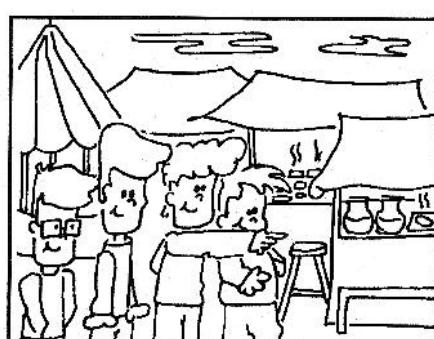


Felipe: —Really? Is there a **ferris wheel**?

Pedro: —Yes, there is.

Carlos: —Is there a **haunted house**?

Pedro: —Yes, there is. And there is a merry-go-round for the little children too.



Carlos: —Are there any **food stands**?

Pedro: —There are many. But, are you hungry again?

Carlos: —Well, a **little bit**.

Pedro: —**Oh, I'm sorry!** Let's look for a restaurant.

LOOK AT THIS!

Talking about the existence of objects and shops or buildings in specific places.

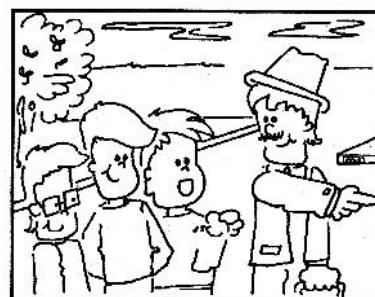
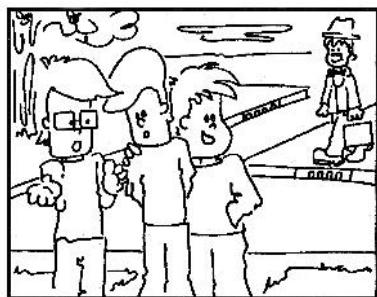
Are there any	foods stands?	Yes, there	are	some. many.
	exciting rides?		is	only one. one near.
	haunted houses?	No, there	isn't.	
	restaurants?		aren't,	

Asking about the existence of objects. Making suggestions.

Is there	an	exciting ride? amusement park?	Let's	have lunch.
	a	merry-go-round? ferris wheel? haunted house?		look for a restaurant. go to the fair.

EXCUSE ME, HOW CAN I GET THERE?

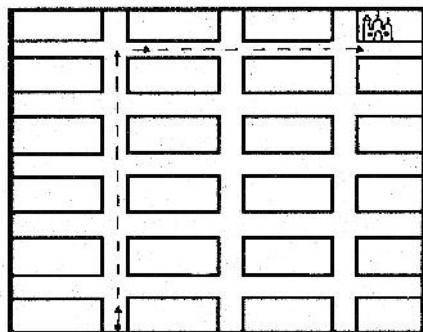
Corresponding to session 5.57 of GA EXCUSE ME, HOW CAN I GET THERE?



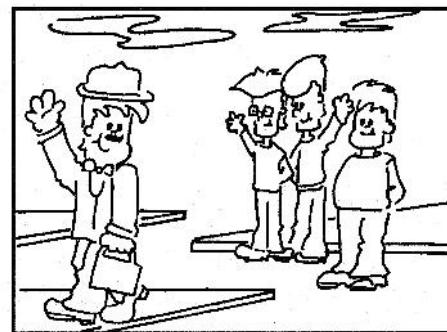
Carlos: —Pedro, where is the small church?

Pedro: —Excuse me, sir. How can we get to the small church?

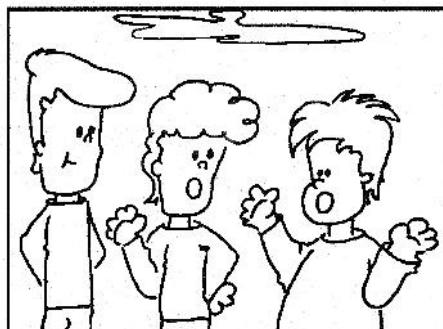
Pedro: —I don't know. Let's ask that man.
Felipe: —Good idea!



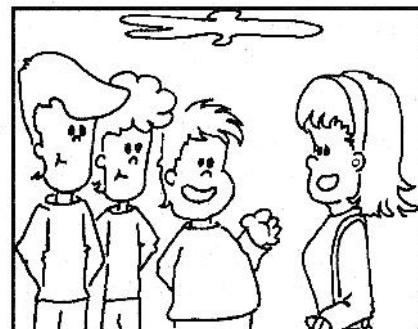
Man: —Oh! Do you mean the church of "Our Lady of Guadalupe"?
Carlos: —Yes, could you tell us how to get there?



Man: —Well, let's see... Ah, yes. First, walk straight ahead five **block** and **turn right**. Then **go straight ahead** two more **blocks**. It's on your left.

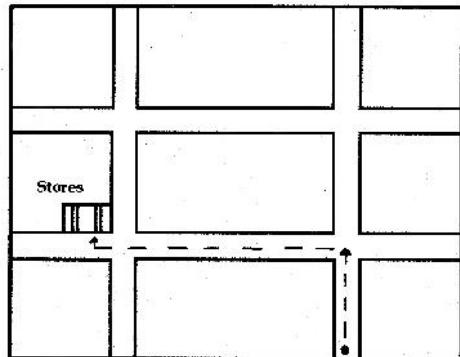


Pedro: —OK. Thank you very much
Man: —You're welcome. I hope you get there fast.
Pedro: —So do we.



Luis: —*Pedro*, where are the **stores**?
Pedro: —What stores?
Luis: —The **souvenir** stores.
Pedro: —Oh, let me ask. Excuse me, miss. Can you help me?
Lady: —What can I do for you?

Pedro: —How can we get to the souvenir stores?
Lady: —Oh! **That's very easy**. Look, walk straight ahead one block. Turn **left** and walk one more block. It's on your right.
Pedro: —Thank you. OK, let's go.



LOOK AT THIS!

Asking for directions.

Giving directions.

How can I get to	the school?	Turn	right. left.
	the church?		Walk five blocks.
	the restaurant?		Go straight ahead.

Asking for directions.

Giving directions.

Can you tell us	to the church, miss?	Turn	right. left.
			Walk one block.
Could you tell me	how to get there, madam? to the bank, sir?	Go straight ahead.	

Asking for specific location.

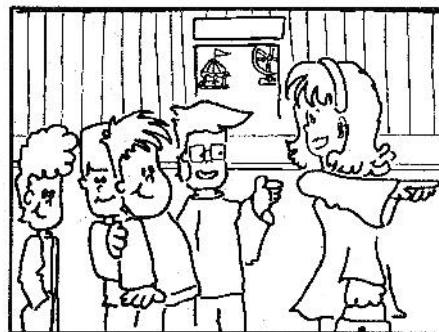
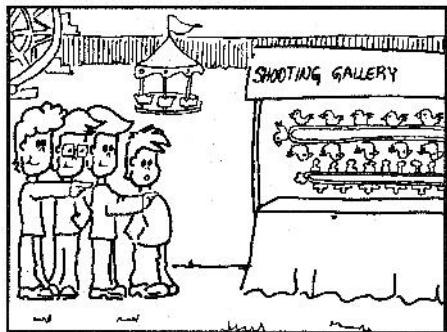
Information about location.

Where	is the church?	It's in town.
	are the restaurants?	They're on Zapata street

<——	On your left.	On your right. —>
-----	---------------	-------------------

LOST!

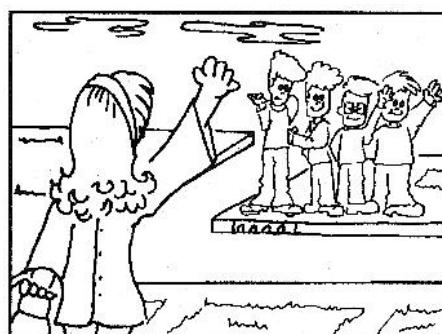
Corresponding to session 5.58 of GA LOST!



Felipe: —This is wonderful!
Carlos: —Yes, it's a lot of fun.
Luis: —But, how can we get home?
Pedro: —Don't you know?
Luis: —I'm not very sure. It's 209
Juárez Avenue, across
the street from the church.
Carlos: —Well, let's ask.

Felipe: —Excuse me, miss. How
can we get to Juárez
Avenue?
Lady: —Oh, turn right and go
straight ahead for two
blocks. Then, turn left and
that's Juárez Avenue.
Pedro: —Is there a movie theater
on that corner?
Lady: —Yes, and there are some
stores, too.

Pedro: —And, are there any parks
there?
Lady: —Yes, there is one. Go straight
ahead for two blocks and
you're there.
Carlos: —Good, we can go home now.
Pedro: —Thank you, madam.
Goodbye.
Lady: —Goodbye. You're welcome.



SUMMARY

1. Talking about existence of specific places.
 - There is a fair in *Atlixco*.
 - There are lots of interesting things.

2. Inquiring and informing about existence.

- Is there an orchard in your house?
- Yes, there is. / No, there is not (isn't).
- Are there lots of museums?
- Yes, there are. / No, there are not (aren't).

3. Asking about special attractions in a town.

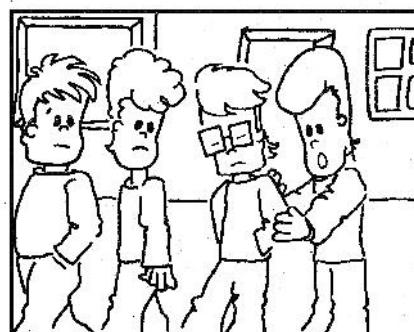
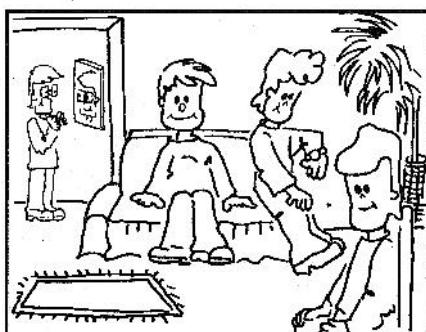
- Are there **any** restaurants here?
- Yes, there are. / No, there are not (aren't).

4. Asking for instructions.

- How can I get to the church?
- Go straight ahead for five blocks and turn right.

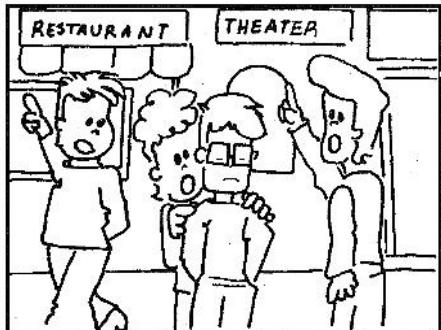
FELIPE IS TIRED

Corresponding to session 5.59 of GA FELIPE IS TIRED



- Luis: —**Hurry up! We're late.**
We have to go to the **auditorium**. There's a **concert** there.
Felipe: —I hate concerts.
Pedro: —There is also a **beauty contest**.
Carlos: —I love beauty contests.

- Felipe: —Where's the auditorium?
Pedro: —It's out of **town**.
Carlos: —But, tell me. How can we get there?
Luis: —We walk down Main street until we are out of town and turn left.



Carlos: —That's very far. Anyway, I like walking.
Felipe: —I don't like walking. And I'm tired. Let's take a bus.
Luis and Pedro: —That's a good idea. The bus stop is over there.

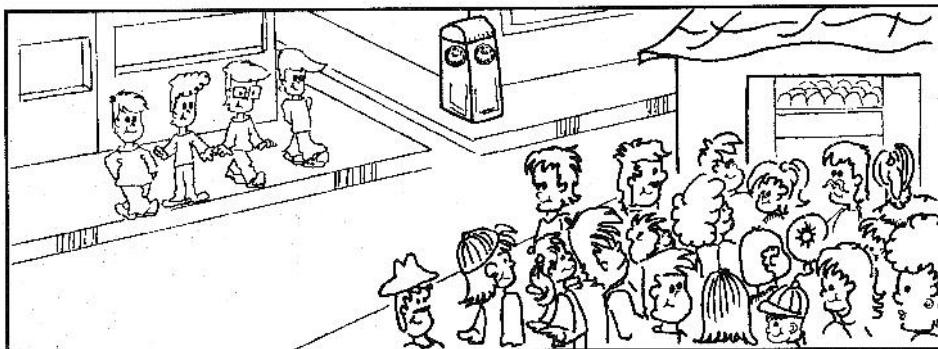
LOOK AT THIS!

Expressing likes and dislikes.

I You We They	like love hate	walking. eating. studying.	I You We They	don't (do not)	like	walking. eating. studying.
He She It	likes loves hates					

THE QUEEN OF THE FAIR

Corresponding to session 5.60 of GA THE QUEEN OF THE FAIR



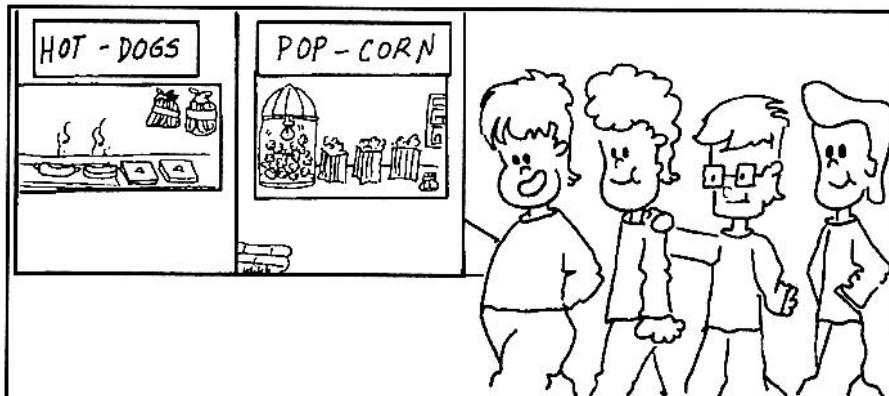
Pedro: —The auditorium is very big.
Luis: —Yes, and there are a lot of people out here.
Felipe: —They all want to see the Queen of the Fair.

Pedro: —Who's the Queen this year?

Carlos: —**I don't know.**

Luis: —Maybe it's *Pedro's* cousin.

Pedro: —Maybe, *Rosa* is very pretty.



Luis: —What time is the show?

Carlos: —At four o'clock.

Felipe: —It's only two o'clock. We have time for a **snack**.

Luis: —Are you **hungry**?

Carlos: —Yes, he is always hungry.

Pedro: —He has breakfast at seven, lunch at one, dinner at six and, **besides**, he **nibbles** all day long.

Felipe: —No, I don't!

Carlos: —Come on, *Felipe*! It's only a joke.

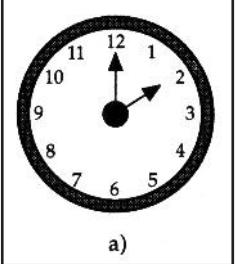
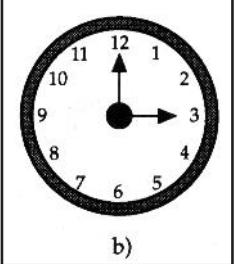
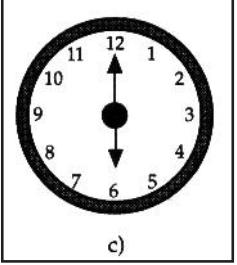
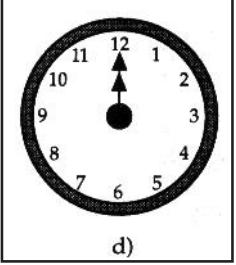
Pedro: —Yeah, I'm sorry, *Felipe*.

Felipe: —OK, I'm not **angry**.

LOOK AT THIS!

Asking and telling the time.

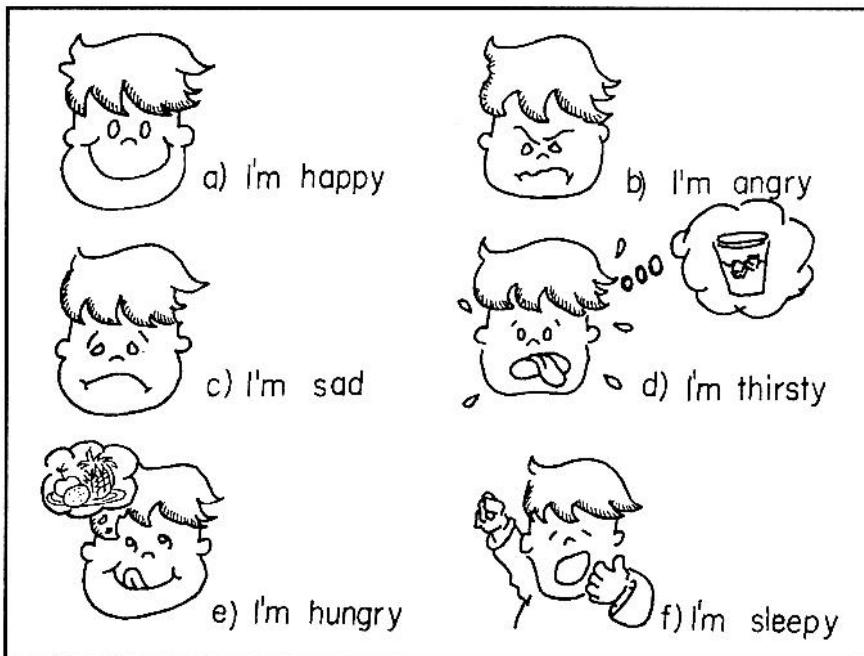
Meal time				In Mexico	In USA
I, we, they He, she	have has	breakfast lunch dinner	at	7 AM 2 - 3 PM 8 - 9 PM	7 - 8 AM 12 noon 6 - 7 PM

What time is it?	<p>It's _____ o'clock.</p> <p>a) It's two o'clock. b) It's three o'clock.</p> <p> a)  b)</p> <p>c) It's six o'clock. d) It's twelve o'clock.</p> <p> c)  d)</p>		
------------------	---	--	--

Expressing desires.

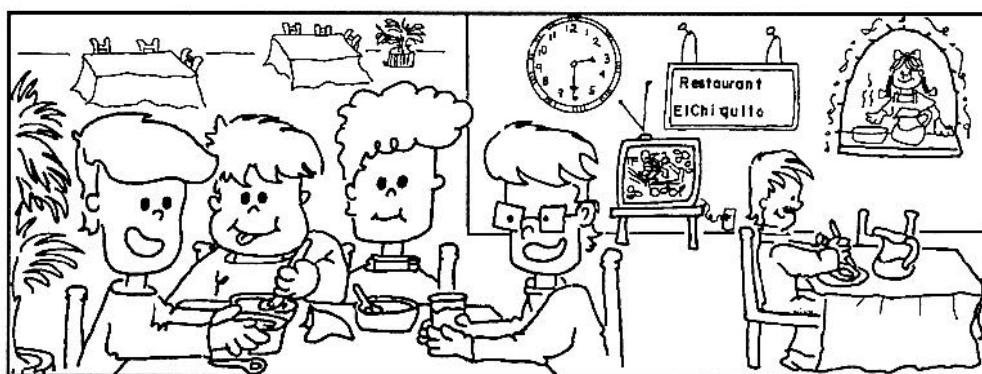
They I You We	want would like	to see the Queen. to have a snack. to go to the fair. to swim in the morning.
------------------------	---------------------------	--

Expressing physical states and emotional mood.



IT'S LATE!

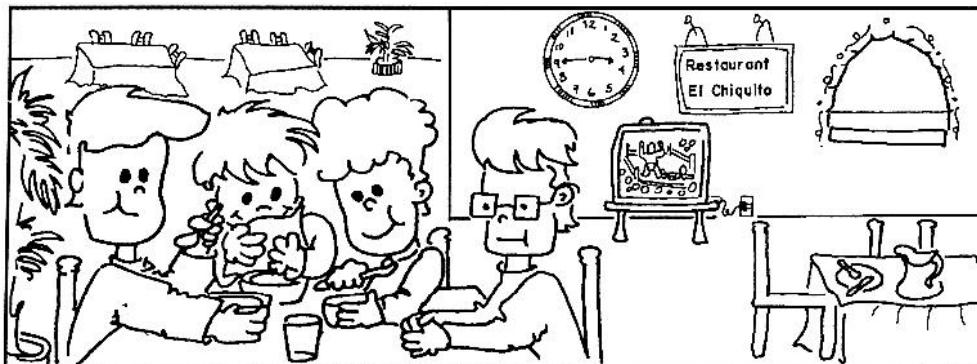
Corresponding to session 5.61 of GA IT'S LATE!



Pedro: —Hurry up, Felipe! It's **three thirty**.

Felipe: —I know. There is plenty of time to go back.

Luis: —But there are too many people at the auditorium.
I want to see the beauty contest.



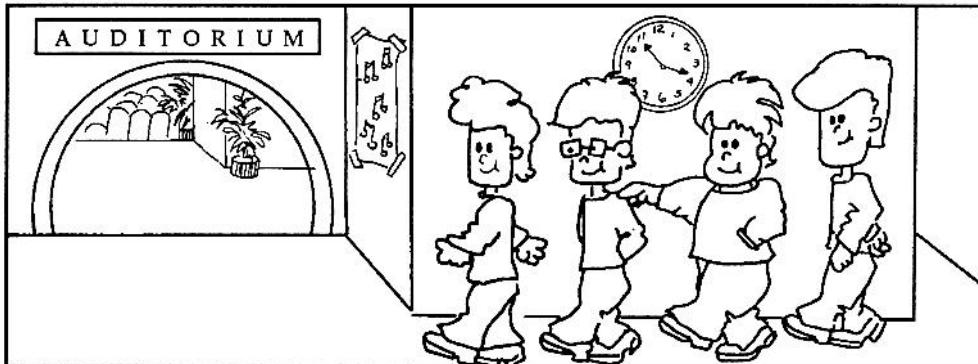
Carlos: —Let's watch another **wrestling** match OK?

Pedro: —Three forty five!! Hurry up!

Carlos: —Are you ready, *Pedro*?

Pedro: —Yes, I am.

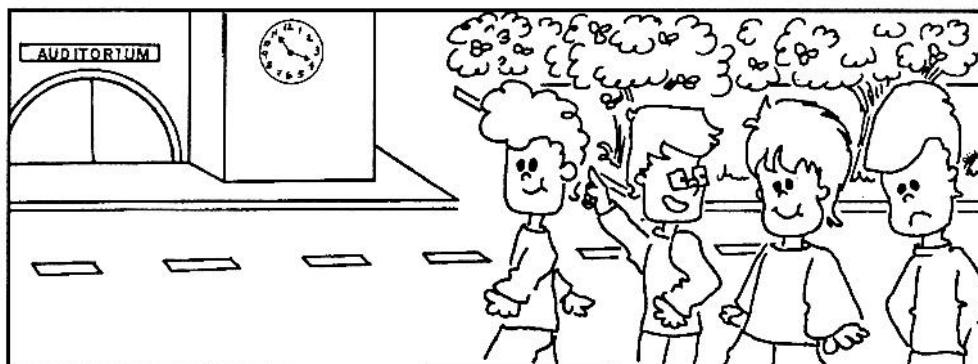
Felipe and Carlos: —OK. Let's go.



Luis: —Is it **four o'clock**?

Felipe: —No, it's **three fifty five**.

Pedro: —We only have **five minutes** to get there.



Carlos: —Look! The doors are closed.

Pedro: —Oh, no!! We're late and it's all your **fault**.

Felipe and Carlos:—Sorry, but we really like the food in *Atlixco*.
 Carlos: —Are you really angry, *Pedro*?
 Pedro: —I'm not angry. I'm sad.
 Luis: —Me too. But let's watch the wrestling matches.
 Todos: —OK.

LOOK AT THIS!

Showing agreement.

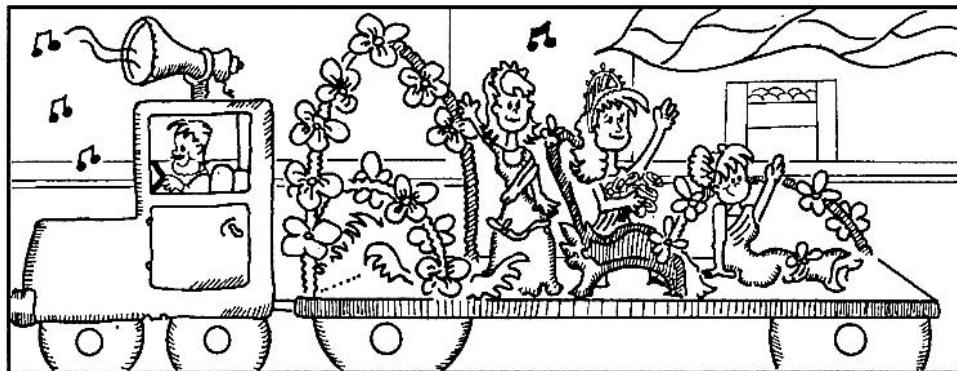
	Formal	Informal
I like the food in <i>Atlixco</i> . I like beauty contests. I hate wrestling.	I like it, too. So do I. I hate it, too.	Me too.

Telling the time.

It's	a) eight fifteen.	a 8:15	b 12:30
	b) twelve thirty.		
	c) ten twenty five.	c 10:25	d 8:45
	d) eight forty five.		
	e) twenty past five.	 e	5 : 20

THE PARADE

Corresponding to session 5.62 of GA THE PARADE



Luis: —There's one door **open**.

Pedro: —Let's go in.

Luis: —What's the time?

Felipe: —It's a **quarter past** five.

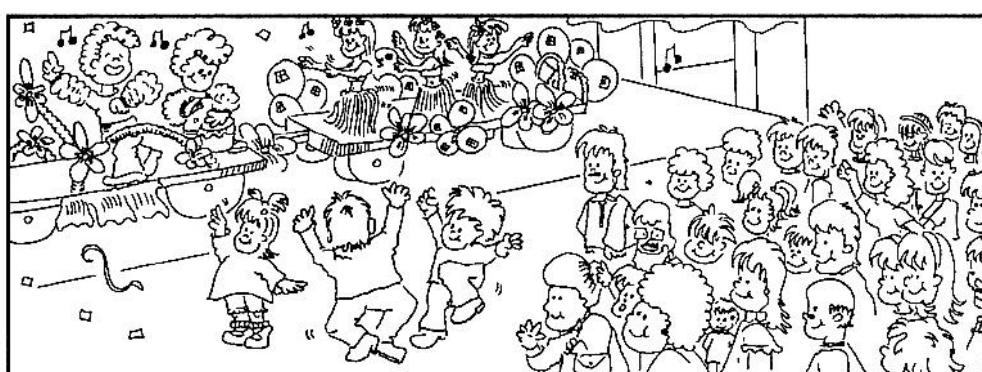
Pedro: —Too late.

Carlos: —No need to go in.

Pedro: —**Why not?**

Carlos: —**Because** there is a parade **coming out**.

Luis: —Come, let's **get closer**.



Luis: —Can you see the **Queen**?

Felipe: —No, she's too **far away**.

Carlos: —I can see her. It's *Rosa*, your **cousin**.

Pedro: —Yes, she's so beautiful. She looks happy.

Luis: —I can't see her. Where is she?

Carlos: —On top of that platform.

Luis: —Oh! I can see her now.

Pedro: —Yes, and she's with all her friends.

Todos: —Hi, *Rosa*!!!

LOOK AT THIS!

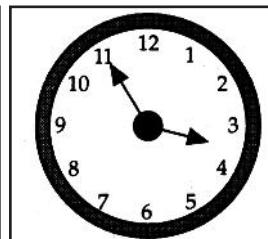
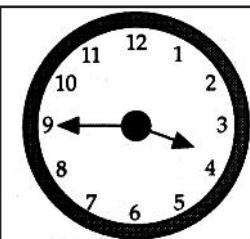
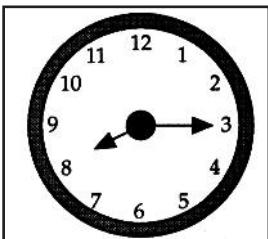
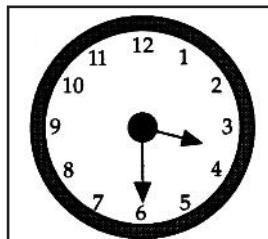
Expressing reasons.

Why not?

Because, there's a parade coming.
Because, she's too far.

Telling time.

It's	1. half past three.	3:30
	2. quarter past eight.	8:15
	3. quarter to four.	3:45
	4. five to four.	3:55



quarter to five	=	four forty five	4:45
half past three	=	three thirty	3:30
quarter past two	=	two fifteen	2:15

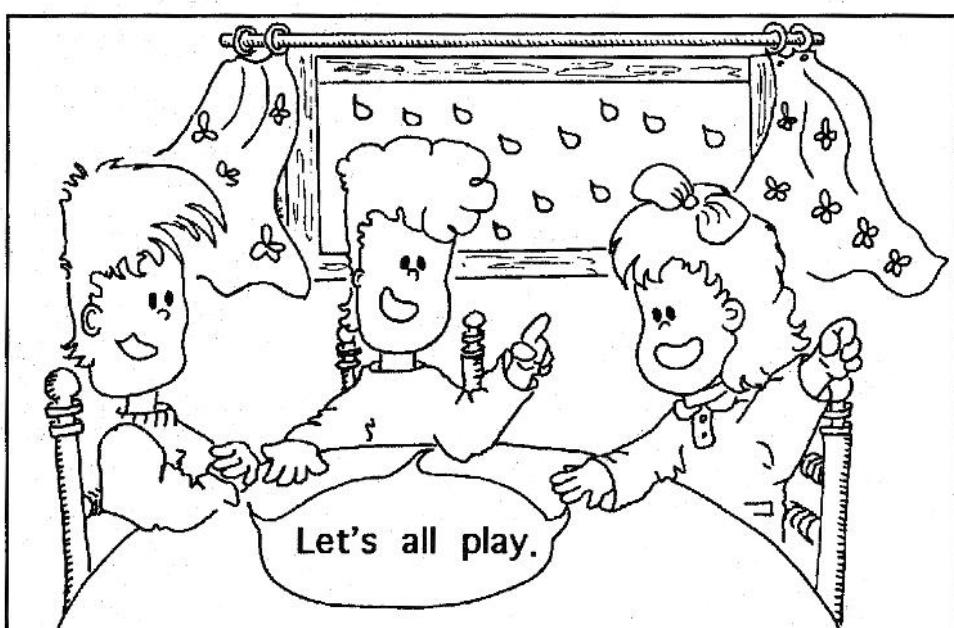
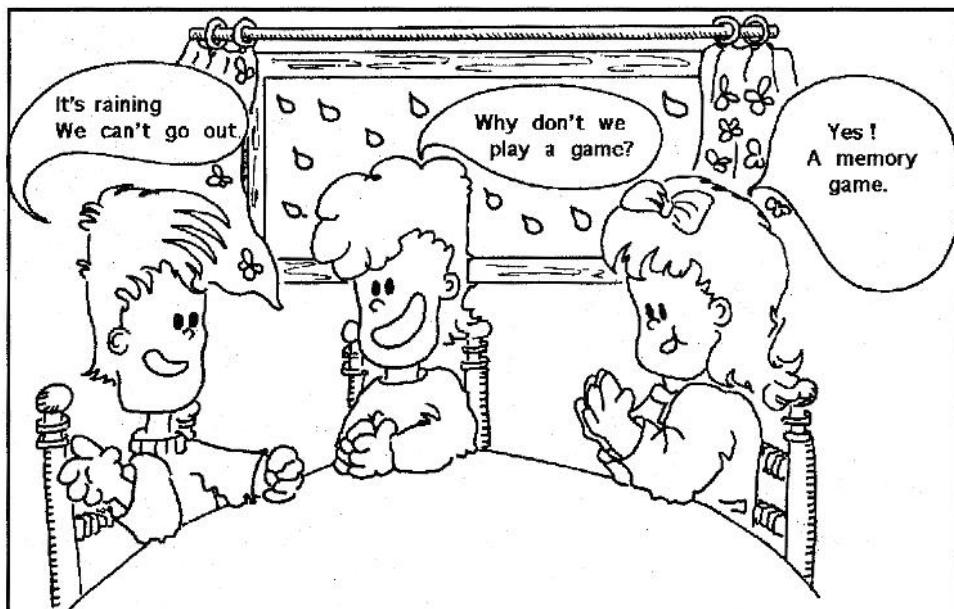
Asking the time, answering.

Is it four o'clock?

No, it's (five to four) 3:55

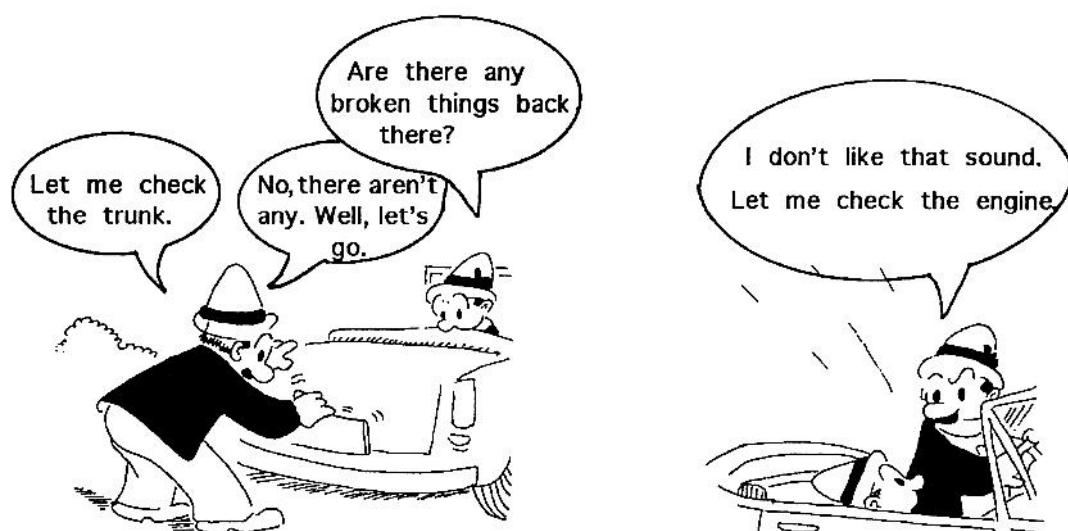
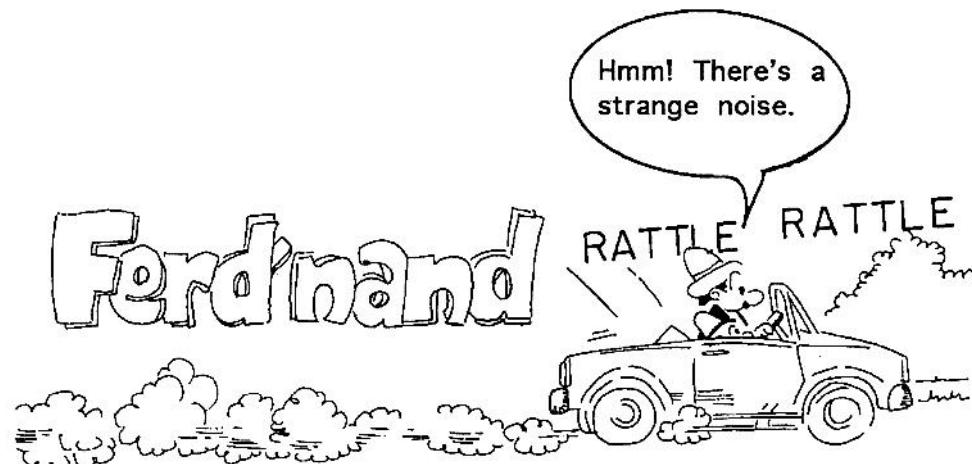
USE YOUR MEMORY

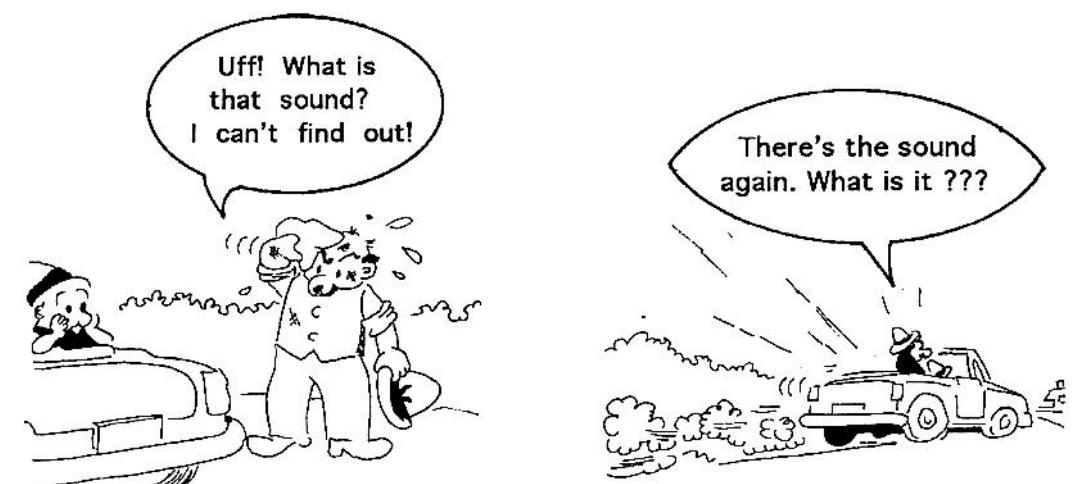
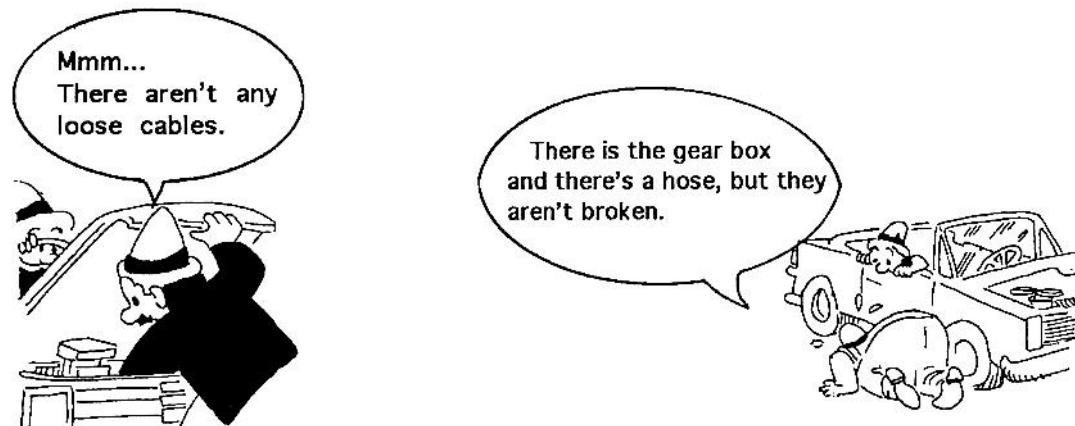
Corresponding to session 5.63 of GA USE YOUR MEMORY



STRANGE NOISE

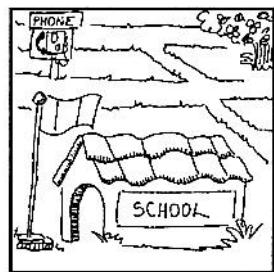
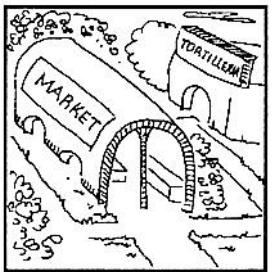
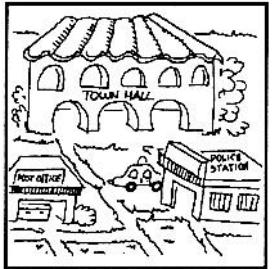
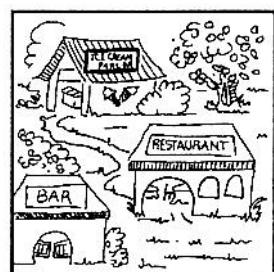
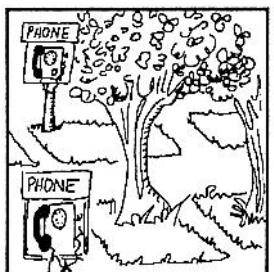
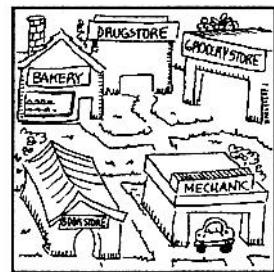
Corresponding to session 5.64 of GA STRANGE NOISE





THIS IS MY TOWN

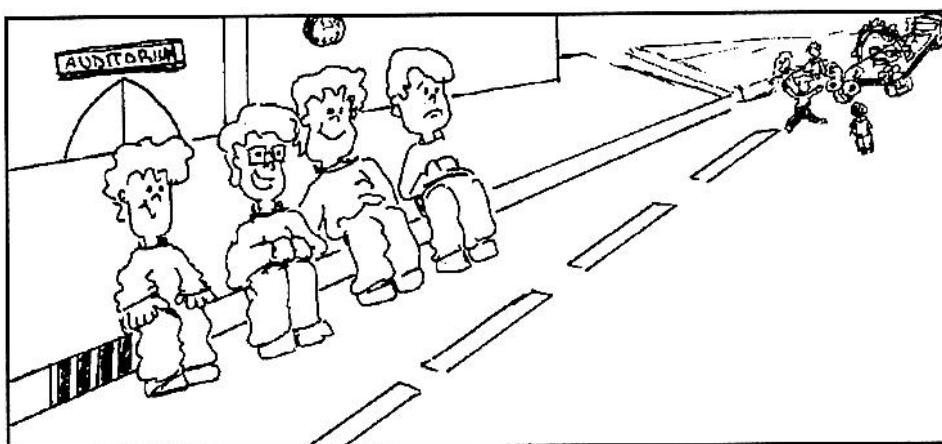
Corresponding to session 5.65 of GA THIS IS MY TOWN



There is a post office.
There are two churches.
There is a police station.
There are three grocery stores.
There are two drug stores.
There's an ice cream shop.
There are two restaurants.
There are lots of houses.
There's a bakery.
There's a book store.
There's a gas station.
There's a bar.
There are two parks.
There's a souvenir shop.
There are many telephones.
There's a market.
There is one Telesecondary school.
There's one primary school.

GOODBYE!

Corresponding to session 5.66 of GA GOODBYE!



Pedro: —You look sad, Luis. Why?

Luis: —Because the parade is over and now we have to go back home.

Carlos: —Yes, that's really sad.

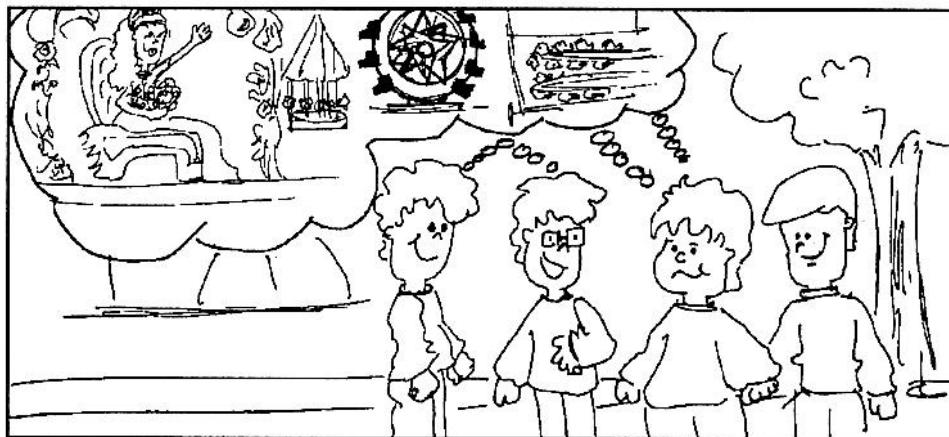
Felipe: —I'm hungry.

Pedro: —Oh no! You eat all day. Aren't you tired?

Felipe: —No, I'm just hungry.

Luis: —Well, let's have lunch before we leave.

Carlos: —That's a good idea.



Luis: —Do you remember the fair?

Carlos: —Yes, and the shows and the games...

Pedro: —Well, we have to hurry. What time is it?

Felipe: —It's five minutes past six. We have to go.

Todos: —Goodbye, Atlíxco!!

SUMMARY

1. Expressing likes and dislikes.

- I like beauty contests.
- I don't like to walk.
- I love eating.
- I hate writing letters.

2. Asking and telling the time.

- What time is it? —It's five o'clock.

3. Expressing desires.

- I want to see the Queen.
- They want to play soccer.

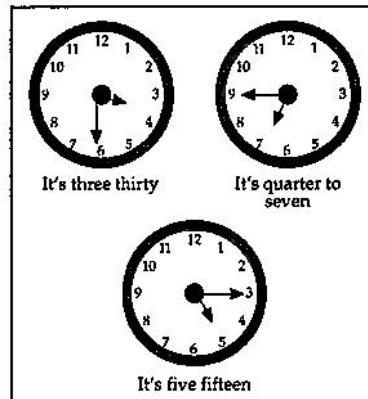
4. Expressing mood.

- I'm happy.
- I'm angry.
- I'm sad.



5. Telling time.

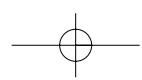
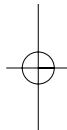
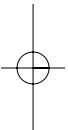
- It's three thirty.
- It's quarter to seven.
- It's five fifteen.



6. Expressing reasons.

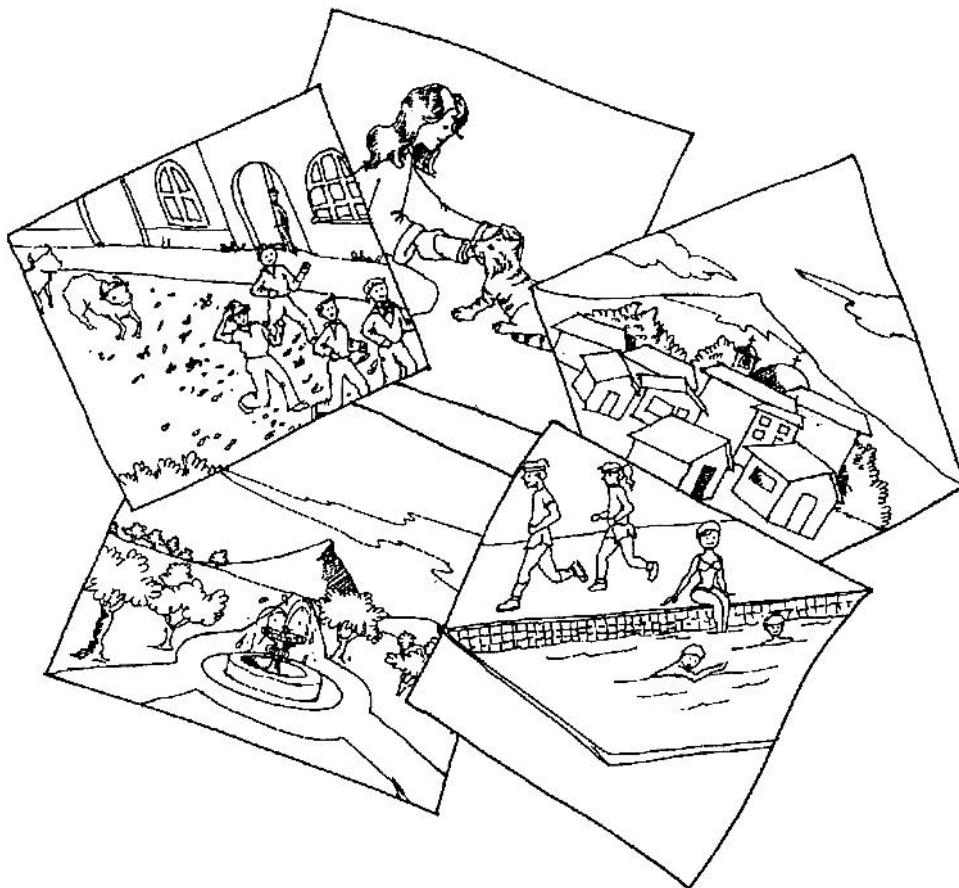
- Why not?
- Why is she there?
- Because, there is a parade.
- Because, she is the Queen.

TSEC/AA/CB/V3/P-503-554.QX4.0 7/30/02 1:59 PM Page 586



Chapter 6

LIFE STYLES



In this chapter you're about to read, you'll find new characters and new things to learn. You'll have an opportunity to practice previous structures and vocabulary and it'll broaden your horizons.

You'll meet new and interesting situations in the lives of our friends through the learning of how to describe present actions, customs and habits.

Pay attention to whatever comes to you through readings and dialogues. That's the basis for the rest of your English course.

SPORTS CENTRE

Corresponding to session 6.68 of GA SPORTS CENTRE

WELCOME TO POLKYTH - SOYEZ LES BIENVENUS A POLKYTH POLKYTH HEISST SIE WILLKOMMEN - WELKOM IN POLKYTH

We offer a wide range of sports and activities including

Aikido	Fencing	Keep Fit	Table Tennis
Diving	Karate	Swimming	Cricket
Judo	Squash	Yoga	Hockey
Solarium	Volleyball	Basketball	Sauna
Trampolining	Badminton	Golf	Tennis
Archery	Football	Netball	

FACILITIES

Sports Hall, 120 ft. x 80 ft. Six Badminton Courts. Swimming Pool, 25 metres x 5 lane main pool, diving pool with 1 metre spring board and teaching pool. Four Squash Courts. Sauna and Solarium. Changing rooms. Bar and Café.

Courses



A regular programme of courses in all sports is held at the Centre run by qualified instructors. Course entry forms may be obtained at reception.

Equipment Sale and Hire

A wide range of sports equipment may be hired from reception at a nominal fee plus a deposit. The Centre has a varied selection of sports equipment for sale at reception.



Holiday Courses



During school holidays special coaching and recreational courses are arranged for children of all ages.

Re-stringing

A re-stringing service for all rackets is operated. All enquiries to reception.



This is an opportunity for children to participate in a number of activities.

Changing Accommodation

Individual lockers are provided and should be used by all participants. A 5p piece is required to operate the locker. This is returned after use.



Footwear and Clothing

All participants are asked to change into suitable sports clothing. It is requested that sleeveless shirts are not worn for squash. Black soled shoes must not be worn or any shoes that mark the floor.



Special Events

The Centre is available for private hire for special promotions. The hiring fee is negotiable.

Catering

The café overlooks the pool and serves a variety of snacks and meals, opening every day. When the café is closed, drinks and snacks may be obtained from vending machines situated in the foyer.



Admission

There is a spectator admission charge to the Centre; also a charge for activities and sports. Details of these are enclosed on a separate leaflet.

Bar

The bar overlooks the sports hall and opens during licensing hours. Hot snacks may be obtained during lunchtime opening. Dart Boards and a Pool Table are provided in the bar for costumers' use.



Opening hours

The Centre opens 7 days a week. A list of current opening hours and swimming pool programme are enclosed on a separate leaflet.¹

Parking

There is ample free parking.

¹ Abbs, Brian and Cook, Vivian, Authentic Reading for English 2.

CLARA

Corresponding to session 6.69 of GA CLARA



Alicia

Clara

—Oh Clara! I'm very glad to see you.

—You look tired. Come, sit down and tell me. How's everything in *Sinaloa*?

—Except what?

—But, why? You can come back and stay here.

—And I'm **so** happy to be here.

—Well... everything is fine, except that...

—Oh! I work very hard.

—Oh no! I want to save some money. I want to go to college and I like the job.

—No, the salary is good there, and I like the job.



Alicia

Clara

—What's your day like?

—Well, I get up at 5:30 **every** morning.

—Why so early?

—Is it a large library?

—How interesting!

—That's great! It's not so hard after all.

—I can imagine.

—Because I **always** take a shower and prepare breakfast, then I clean my room, and go **downstairs** to the library where I work.

—Yes, it is, and we have a computer which has access to the information in other computers.

—It is open at 7:30. There are very few people at that time, so I can study and do my homework.

—Wait. At ten o'clock, many students come into the library, and then I'm **very busy**.

LOOK AT THIS!

Talking about customary actions.

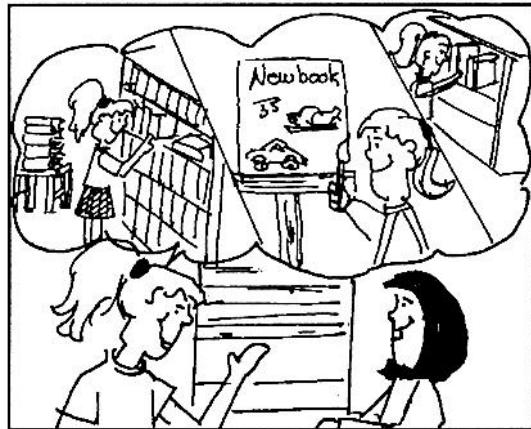
I	work get up take go study come open	very hard. at 5:30. a shower. downstairs. English into the library. the library.
We		
They		

I		work get up take go study come open	very hard. at 5:30. a shower. downstairs. English into the library. the library.
We	always		
They			

I We They	want	to	save money. sleep early. study medicine. play chess.
-----------------	------	----	---

A BUSY LIBRARIAN

Corresponding to session 6.70 of GA A BUSY LIBRARIAN



Clara: —Lovely restaurant!

Alicia: —You must order the house speciality, *chileatole*. They make it specially good here.

Clara: —Mm! *chileatole*, I love it!

Waitress: —Are you ready to order?

Alicia: —Yes, two large *chileatoles* and two glasses of lemonade, please. Now tell me, do many people go to the library?

Clara: —A few people go every week, but some **never** enter the building.

Alicia: —What exactly do you do there?

Clara: —I **file** and classify the new books and I organize the book **display once a month**.

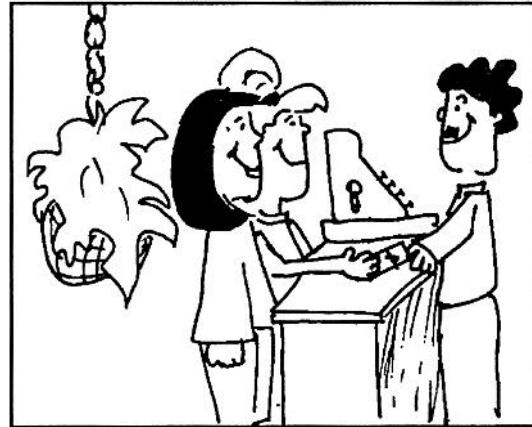
Alicia: —What is a book display?

Clara: —Oh! We show the new books

Alicia: —I see. How do you do that?

Clara: —Oh! I **arrange** them in an attractive way, design posters, and paint them.

Alicia: —Oh!



Clara: — Mm! This is delicious!
 Alicia: — Yes, It is. Do students operate the computer?
 Clara: — No, they don't, I help them.
 Alicia: — How do these computers work?
 Clara: — The users tell me what they want. Then I insert the disk with the information and it shows what we have. Sometimes the information is not there, but at the Polytechnic in Mexico City.
 Alicia: — What do you do then?
 Clara: — I press the right buttons.

Clara: — Or I type the order. Our computer communicates with another computer and the information appears on the **screen**.
 Alicia: — Fantastic! Shall we go now? Miss, the bill, please.
 Waitress:— It's N\$18.
 Alicia: — Here you are. Thank you.
 Clara: — Delicious. Reasonable prices, too. Thanks for the invitation, *Alicia*.
 Alicia: — Don't mention it. Now, let's go to Africam. The bus station is **near** here.

LOOK AT THIS!

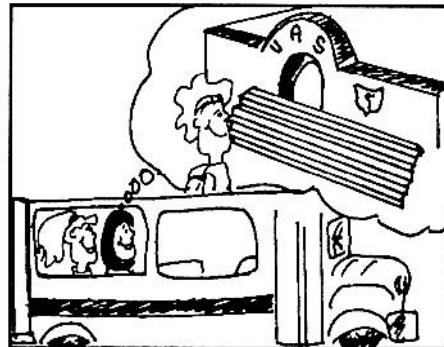
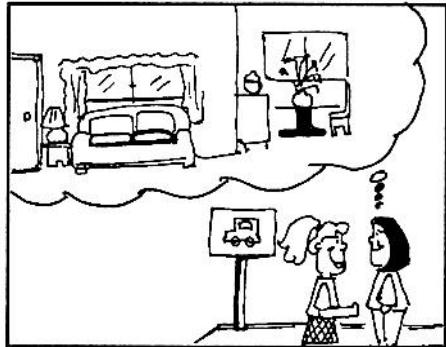
Asking about customary actions.

Do	you the students	go to the library every day? stay at the library? give you the books? close the library at two? have time to rest? operate the computer?	Yes, I do. Yes, they do. No, I don't. No, they don't.

How	do	you	find the books?	They can use the file .
What		we	do then?	We go to school.
What time		they	have lunch?	At 2 o'clock.

CLARA'S FRIEND

Corresponding to session 6.71 of GA CLARA'S FRIEND



Alicia: — What's your apartment like?

Clara: — It's not very big, but it's nice. It has a small living room and a balcony overlooking the park. There is a small bathroom and a small kitchen, too.

Alicia: — Aren't you lonely?

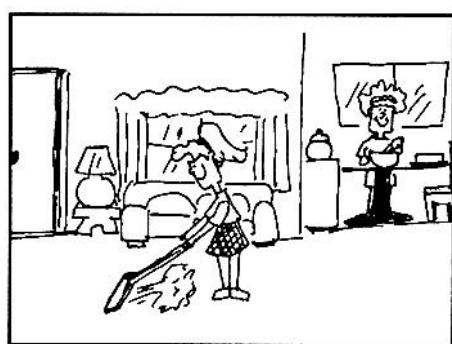
Clara: — Not really. Maritza also lives there. She's twenty and she's lots of fun.

Alicia: — Oh, **does** she work with you, too?

Clara: — No, she doesn't. She works at the zoo. She feeds the big cats.

Alicia: — **Does** she go to school with you?

Clara: — No, she **studies** at the university. She wants to be a veterinarian.



Alicia: — Doesn't she help with the housework?

Alicia: — And who does the dishes?

Clara: — Oh, yes, of course. We always help each other. She is an excellent cook, you know.
 Alicia: — You're lucky!
 Clara: — When she cooks, she prepares delicious desserts.

Clara: — I usually do them. I can't cook very well.
 Alicia: — Do you ever have fun?
 Clara: — You'd be surprised.
 Alicia: — Tell me about it.
 Clara: — OK. But now, let's go to Africam.

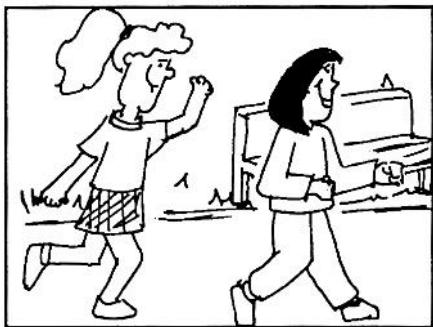
LOOK AT THIS!

Asking about customary activities and events.

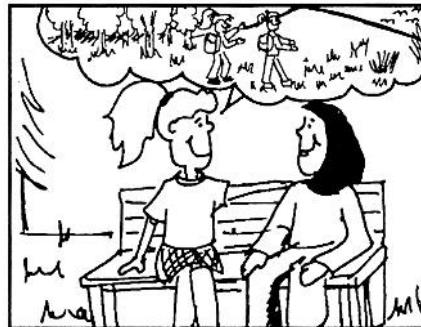
Do	you	ever	get lonely? have fun?	Not really. Yes, a little. You'd be surprised.
Don't				
Does	she	help with the housework? work with you?		of course. Yes, she does.
Doesn't	Maritza	go to school with you?		No, she doesn't

TWO BUSY YOUNG GIRLS

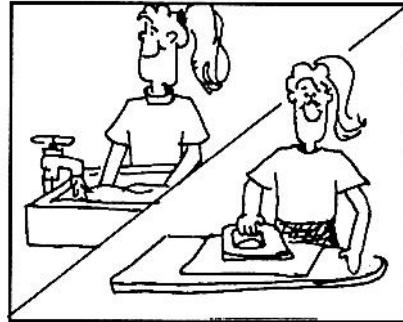
Corresponding to session 6.72 of GA TWO BUSY YOUNG GIRLS



Clara: — Do you often go jogging?
 Alicia: — Yes, my friends and I jog every morning.
 Clara: — Well, I don't. So I'm tired. Let's get some rest.
 Alicia: — There's a bench, there.



Alicia: — Don't you ever have time to exercise?
 Clara: — Well, Maritza and I sometimes go for a hike on Sundays.
 Alicia: — Don't you practice other sports?



Clara: — No, I don't, but Maritza loves swimming. She swims an hour every evening.

Alicia: — Where does she swim?
Clara: — At the university, and she usually plays volleyball on Saturdays.

Alicia: — And what about you?

Clara: — I don't often have time to play.

Alicia: — But on Sundays...

Clara: — Well, I sometimes go hiking or I go to the **beach**, but I have to wash and iron my clothes every other Sunday.

LOOK AT THIS!

Establishing the frequency of activities.

I	always	go for a hike.	always	100%
You	usually	swim.	usually	90%
They	often	play volleyball.	often	80%
	sometimes	go to the beach.	sometimes	50%
He	seldom	works. swims.	seldom	20%
She	never	plays volleyball. studies English.	never	0%

Frequency words.

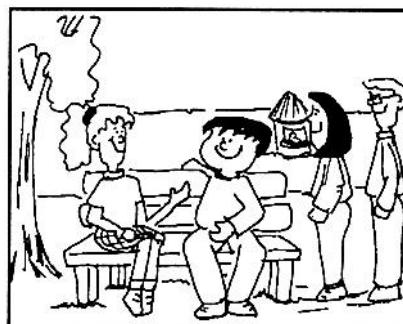
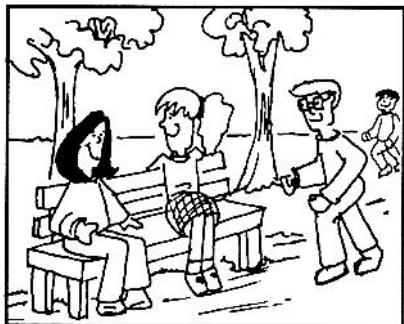
	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
Always	/	/	/	/	/	/	/
Usually	/	/		/		/	/
Often	/		/	/	/		/
Sometimes				/		/	/
Seldom				/			
Never							

Specifying when and how often activities are performed.

I	go for a hike swim jog play volleyball go to the beach wash and iron the clothes	on weekends. every afternoon. on Sunday. every day. every morning. every evening.
He	works swims plays volleyball studies English	every other Sunday. once a week. twice a month. three days a week.
She		

WORK AND FUN

Corresponding to session 6.73 of GA WORK AND FUN



Alicia: — Look! There's *Felipe* and *Pedro*.

Felipe: — Hi! *Alicia*, how are you, *Clara*?

Clara: — I'm fine, *Felipe*, and how are you, *Pedro*?

Pedro: — Fine, thanks. Are you on vacation?

Clara: — Yes, I am.

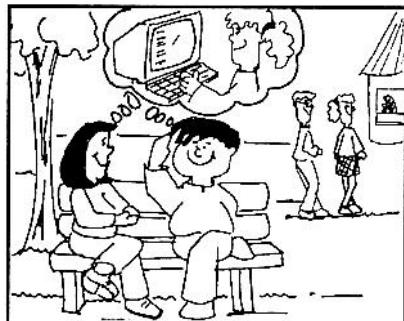
Clara: — Sit here, boys.

Felipe: — You live in *Sinaloa*, don't you?

Clara: — Yes, I do.

Pedro: — Do you like it there?

Clara: — Yes, it's a nice place to live. Come on, *Felipe*, let's get something to drink.



Alicia: — She works very hard.

Pedro: — Where does she work?

Alicia: — At a library.

Pedro: — What does she do there?

Alicia: — Lots of things. She files and classifies the books, answers the phone and helps people to find the information they want in the computer.

Pedro: — Doesn't she study?

Alicia: — Yes, she does. That's why she works so hard.

Pedro: — When does she rest?

Alicia: — Every other Sunday, she goes hiking or to the beach.

Pedro: — Where does she get the time for all that?

Pedro: —Does she work every day?
Alicia: —Except on Sundays. She's
always busy.

Alicia: —I don't know, she's
the active type, I suppose.
Clara: —This is for you, *Alicia*.
Boys, why don't you come
home tonight?

SUMMARY

1. Talking about customary actions.

- They work very hard.
- We get up at 5:30.
- They want to save money.
- I always study my lesson.

2. Asking about customary actions.

- Do the students go to the library?
- Do they stay at the library very long?
- Where does she work?
- What do you do then?
- When does she rest?

3. Talking about routines and facts.

- She feeds the big cats.
- She wants to be a veterinarian.
- She prepares delicious desserts.

4. Asking about customary activities.

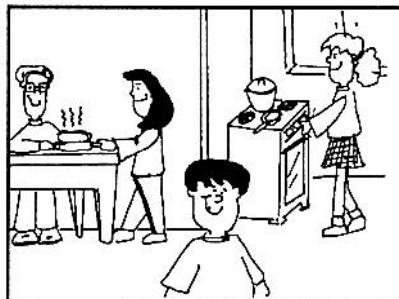
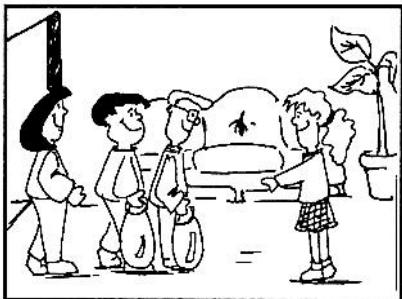
- Don't you ever have fun?
- Does she help with the housework?
- Doesn't Maritza go to school with you?

5. Telling about repeated actions.

- I go hiking every other Sunday.
- I sometimes go hiking.
- I never have time to play.

MARITZA

Corresponding to session 6.74 of GA MARITZA



Clara: — Hi, boys! Come in!
Felipe: — Thanks. We have some food for you.
Clara: — Thank you, what is it?
Pedro: — There is some cheese and meat.
Clara: — Oh! Cheese! Maritza loves cheese.
Felipe: — Maritza? Who's Maritza?
Alicia: — She's Clara's friend.
Pedro: — Tell us about her.
Clara: — OK, but first let's have dinner.
Felipe: — Good idea!

Felipe: — I'll help Alicia.
Alicia: — Thanks, Felipe. Will you please set the table?
Felipe: — Come on, Pedro. Help me.
Pedro: — OK but I want to hear about Maritza. Come on Clara, tell us about her.
Clara: — Wait a moment! I have to prepare dinner.
Pedro: — But you can talk while you work. Does she work with you?
Clara: — No, she doesn't. She works at the zoo.
Pedro: — At the zoo. Wow!!



Alicia: — Dinner is served.
Felipe: — Clara, Maritza works at the zoo, doesn't she?

Felipe: — So, she has to feed the animals and clean their cages, doesn't she?

Clara: — Yes, Felipe why do you ask?
 Felipe: — Because if she works at the zoo, she has to do many things.
 Pedro: — What does she do?
 Clara: — Well, she has to take care of the animals, specially baby animals.

Clara: — She feeds the animals, but she doesn't clean the cages.
 Pedro: — What else does Maritza do?
 Clara: — She takes care of animals if they're **sick**. She helps the veterinarian.
 Felipe: — She doesn't play with them, does she?
 Clara: — Oh no! She likes them, but she doesn't play with them.

LOOK AT THIS!

Asking for confirmation about others.

Maritza works at the zoo.	doesn't she?	Yes, she does.
She doesn't play with them,	does she?	No, she doesn't

Asking for confirmation about personal information.

You work at the library,	don't you?	Yes, I do.
You don't get any rest,	do you?	No, I don't

Asking for a reason.

Why	do	you we they	ask?	Because	she wants to help. I'm interested. we are curious.
	does	he she			he wants to know.

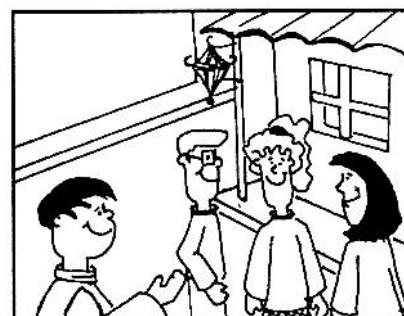
I'M IN LOVE

Corresponding to session of GA 6.75 I'M IN LOVE



- Pedro: — Look! There are the girls.
Felipe: — Girls! Girls!
Clara: — Oh, hi boys!
Pedro: — Hey, Clara, what's your friend like?
Clara: — My friend? Who?
Pedro: — Maritza!
Clara: — She's nice. Do you want to see her picture?
Pedro: — Oh, yes, please!
Clara: — Look!
Pedro: — Wow, Maritza is so beautiful. I think I'm **in love**.
Felipe: — Oh, Pedro! You're in love with every girl.
Pedro: — **Apart** from working for the zoo Maritza studies, doesn't she?
- Alicia: — Well, **let's go home**.
Felipe: — Yes, **it's late**. I have to study.
Clara: — What do you have to study?
Felipe: — English. We all have to study English.
Clara: — Maybe I can help you.
Felipe: — Good! Please, do it.

- Clara: — Yes, she does.
Pedro: — Where does she study?
Clara: — At the university.
Pedro: — She really likes animals, doesn't she?
Clara: — Oh, she loves them.
Alicia: — So, she works and studies That's terribly hard.
Clara: — She loves her job, so she **enjoys** it.
Felipe: — But does she go to the movies or something?
Clara: — Oh, sometimes. And she reads a lot and plays the guitar **beautifully**.



LOOK AT THIS!

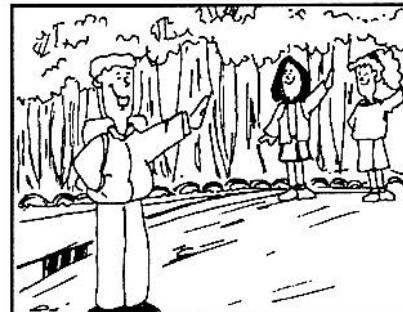
Asking for information.

When	do	you	have lunch?	I have lunch at noon.
Where	does	he	play tennis?	He plays tennis on Mondays.
What	do	she	study	She studies at the university.
		they	do?	They work at a drug store.
When	do	you	have to study?	In the evening.

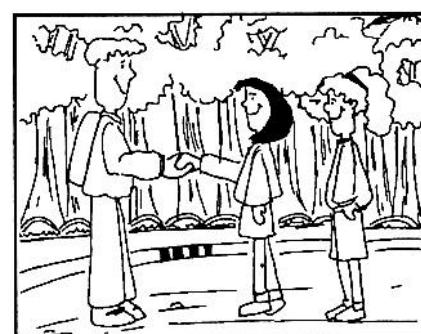
STEVE

Corresponding to session 6.76 of GA STEVE

Clara: — Look, there's Steve. Hey Steve!
 Alicia: — Who is Steve?
 Clara: — He is a friend. He works at school
 with me.
 Alicia: — Which one is he?
 Clara: — He's the **blond** one with a **bag**.
 Alicia: — Oh, I see. But he's not Mexican.
 Where is he from?
 Clara: — From England.

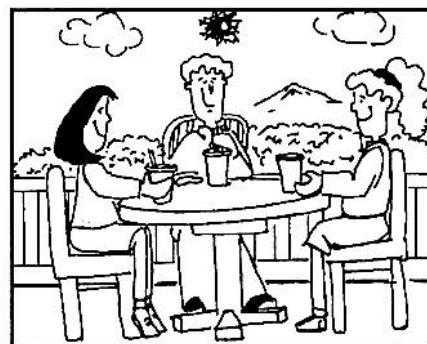


Clara: — Hello, Steve! I'm **so glad** to see
 you again.
 Steve: — Yes, me too! What a coincidence
 to find you here.
 Clara: — Well, I'm from *Puebla*. And I'm on
 vacation.
 Steve: — Mmm... I see. But now you can tell
 me **more about** Puebla.
 Clara: — Sure, and you can tell us about
 England. Oh, Steve, this is my
 sister *Alicia*. *Alicia*, this is Steve Metz.



Steve: — How do you do Alicia?
 Alicia: — How do you do? How do you **spell Metz?** Is it m - e - t - s?
 Steve: — No, it's: capital m - e - t - z,
 Metz.

Clara: — Well, Steve, tell us something about England.
 Steve: — **Sure.** What do you want to know?
 Alicia: — About your **hometown**, first.
 What is it like?
 Steve: — Well, I was born in Southampton, which is a large city in the south of England. It has a **river** and a **port**
 Alicia: — So you live near the sea.
 Are there many beautiful **beaches?**
 Steve: — Well no, not really. They aren't very nice and the water is cold.



LOOK AT THIS!

Asking for information about places.

Tell me about	Mexico City. Holland. Paris. Spain. England. <i>Puebla.</i> Brazil. <i>Atlixco.</i> <i>Cholula.</i> <i>Chiapas.</i> <i>Sonora.</i>	It is	a nice place country. a large city state. a small town city.
		There is	a river. a lake. a port.
		There are	somes beaches.
		It has	a river. a port. many churches.

What is *Cholula* like?

HUAMANTLA

Corresponding to session 6.77 of GA HUAMANTLA

Clara: — Tell us Steve, when is your birthday?

Steve: — It's **on** May 20th.

Alicia: — Really? Mine is **on** May 23rd.

Clara: — People born **in** May are the happy type.

Alicia: — We can celebrate our birthdays **in** Huamantla.

Clara: — Yes, there's a *huamantlada* **in** two days.

Steve: — What's that?

Clara: — It's a festival, it's always in July.

People make carpets with flowers of different colors on the pavement **along** the main street. Then they set bulls free and people run to save them selves from the bulls.

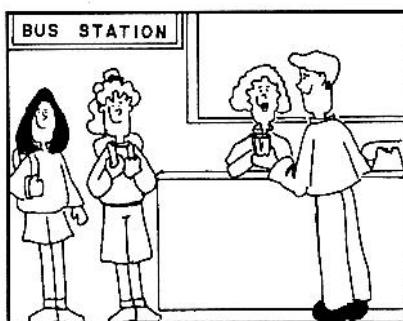


Steve: — Wow that sounds interesting!

Why don't we meet **at** the bus station **at** nine o'clock?

Alicia: — That's great. See you tomorrow.

Steve: — OK girls, see you. Be **on** time.



Steve: — Three tickets to Huamantla, please.

Miss: — Here you are. It's fifteen pesos.

Steve: — Hey! Come on girls, let's go. I already have the tickets.

Steve: — Well, here we are.

Clara: — The fair is downtown.

Alicia: — I think the best part is **at** noon.

Steve: — Well, let's enjoy ourselves.

LOOK AT THIS!

Talking about location.

There	's	a fair in <i>Huamantla</i> . a zoo in <i>Puebla</i> . a computer in the office.	
It	's	in	<i>Huamantla</i> . downtown.
He She It	is	at	the bus station. the fair in <i>Huamantla</i> .
We	can meet		

Time expressions.

It's	in	three days. July. the morning.	It's	at	noon/seven/night.
				on	Monday/Tuesday.

FUN!

Corresponding to session 6.78 of GA FUN!



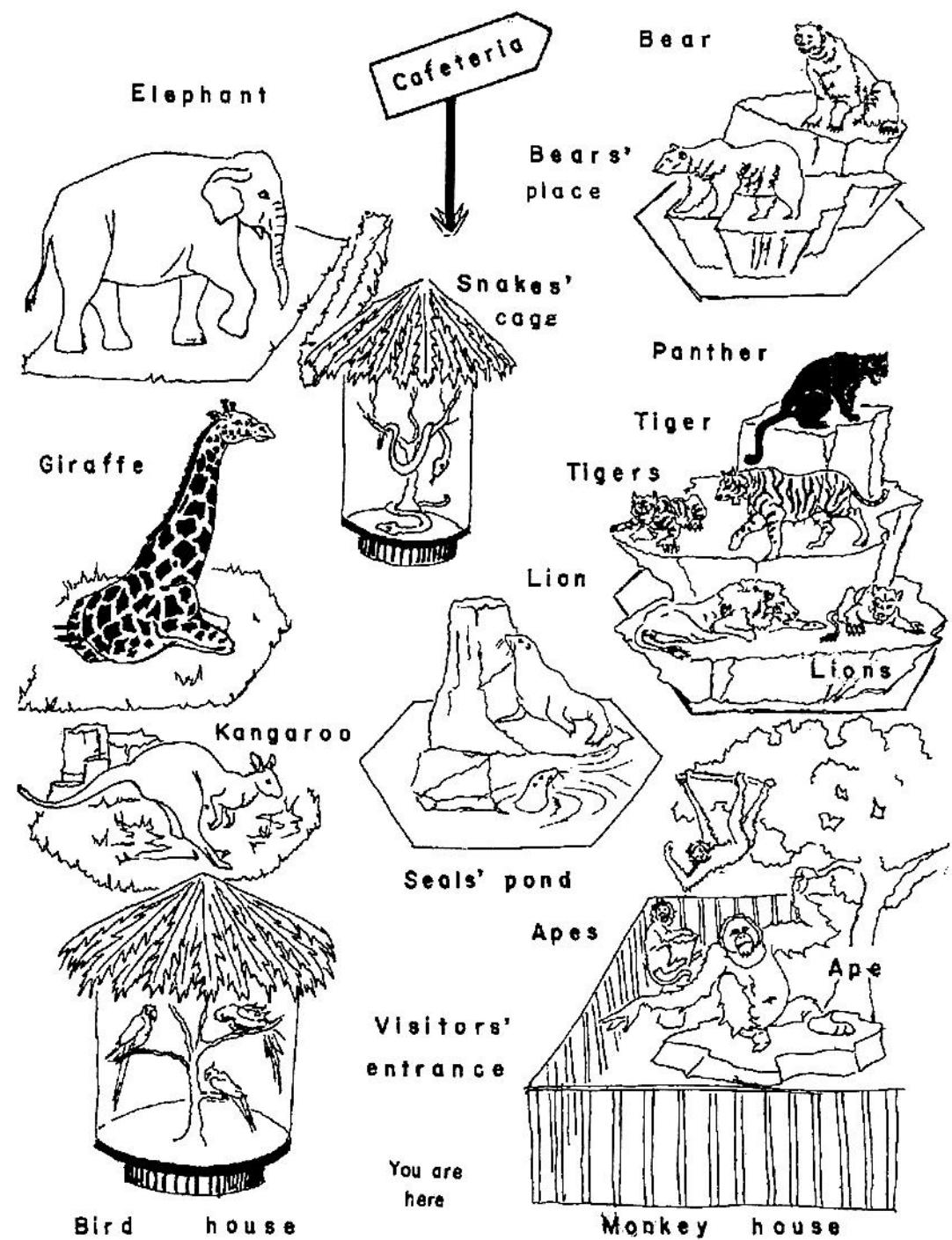
I. RAIN

The rain is raining all around
It falls on field and tree
It rains on the umbrellas here
And on the ships at sea¹.



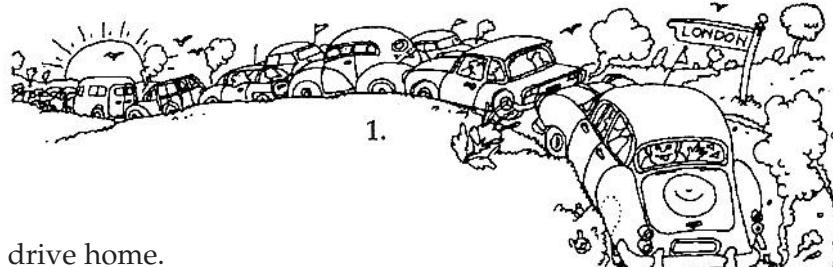
¹ McCarthy Marianthy, When?, Nueva York, Macmillan. Reach Out, 1^a ed, 1982, p. 53.

II. Visiting the zoo.



AN ENGLISH HOLIDAY

Corresponding to session 6.79 of GA AN ENGLISH HOLIDAY



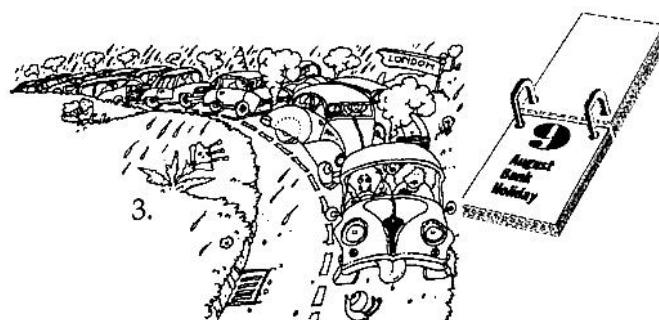
TEXT I

On Monday, they drive home.
They are tired, but happy.



TEXT II

The last Monday in August is August Bank Holiday. It's a long weekend, so people can go away. The sun is in the sky and the weather is hot. They drive quickly to the seaside.

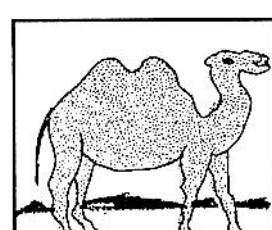
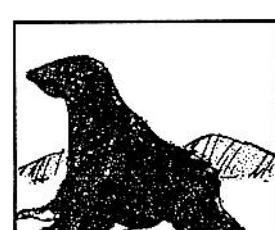
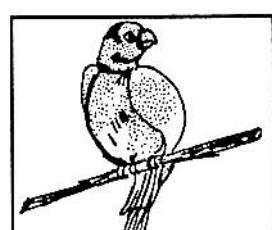
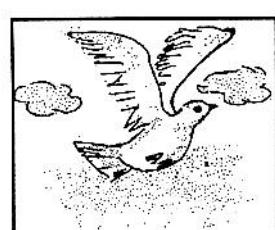
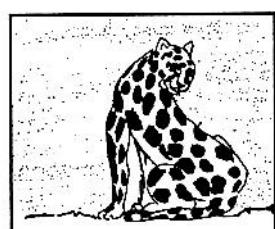
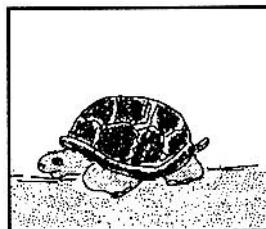
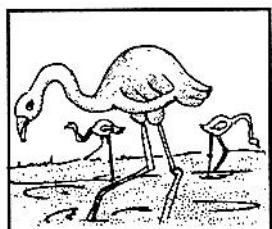
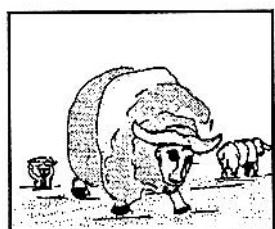
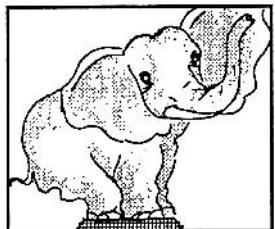


TEXT III

People do many things on the beach. They sit in their cars and look at the sea. Some people swim in the warm English water. Children play in the sand and buy ice-creams. Mothers and fathers lie in the sun and forget their troubles.

WILD ANIMAL QUIZ

Corresponding to session 6.80 of GA WILD ANIMAL QUIZ



Instructivo

Questions

1. Do elephants have big ears?
2. Is a giraffe an animal with a long neck?
3. Does a zebra look like a multe?
4. What do buffaloes do for protection?
5. Are flamingos elegant pink birds?
6. Does a turtle carry its house?
7. Can a cheetah run fast?
8. Where do lions live?
9. Are there mandrills in Asia?
10. Does a dove eat corn?
11. Do parrots imitate the human voice?
12. Can pandas live outside China?
13. What does a seal do very well?
14. Why do camels cross the desert without problems?
15. Can a condor fly when it is a baby?

Answers

- Yes, they certainly do, specially African elephants.
- Yes, it is. It has a long neck and sweet eyes.
- Yes, it does. But it's black and white.
- They form a circle. Buffaloes do that.
- Yes, they are. A bright pink.
- Yes, it does. The house is called **ashell**.
- Yes, it can. It can run real fast.
- In open country. They hunt gazelles and zebras.
- In Asia? No, there aren't. Drills live in Africa.
- Yes, it does. Corn and other kind of grain.
- Yes, they do. The human voice and other animal sounds.
- Yes, they can. But pandas have to eat bamboo sprouts.
- Swim. Seals swim really well.

—Because they have water inside their hump.
 —No, it can't. Condors have to learn how to fly and it takes time.

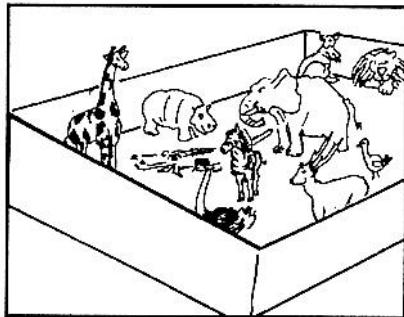
SOUVENIRS FROM PUEBLA

Corresponding to session 6.81 of GA SOUVENIRS FROM PUEBLA



Alicia: —Hello, Steve!
 Steve: —Hi, girls! Where's Clara?
 Juanita: —She's **at** the shops.
 She wants to buy some **souvenirs**.
 Steve: —Why does she want more **souvenirs**?
 Juanita: —Well, she has many friends in *Culiacán*, doesn't she?
 Steve: —Yes, and they make **such beautiful things** in *Puebla*, don't they?
 Alicia: —Oh, yes! They produce **Talavera ceramics** and **onyx handcrafts** in *Tecalli*.
 Juanita: —and **cider** and **candied fruit** in *Huejotzingo*, and lots of other things.

Clara: —Good morning, Steve.
 Steve: —Hello, *Clara*, Let me help you.
 Clara: —Thank you, Steve
 Steve: —What's all this? The boxes look heavy.
 Clara: —Oh, no! They are only candies for my friends, and an onyx elephant for Maritza.
 Steve: —Oh, I have a present for Maritza, too.
 Clara: —Do you? What is it?
 Steve: —A miniature zoo. Do you want to see it?
 Clara: —Oh, no, Steve.
 Steve: —Why not?
 Clara: —Because it's in your bag and...



Steve: — It's OK. It's right here
in this small bag.

Alicia: — Oh, it's beautiful!
The **giraffe**, the **lion**,
the **ostrich**.

Juanita: — And the **mouse**!

Alicia: — That's not a mouse, is it?

Juanita: — Oh, it's a **kangaroo**!

Clara: — Well, the bus leaves at ten,
doesn't it?

Alicia: — Yes, but you're in time.

Steve: — Girls, it's time to go.

Clara: — When do your classes end?

Alicia: — In July.

Clara: — Come and visit me then
Culiacán is a nice place.

Steve: — Good bye, girls.

Alicia: — Bye, Steve. Nice
meeting you.

Clara: — Thanks for everything,
Alicia.

Steve: — Yes, thank you so much.

Juanita: — Bye, Clara. Please, write.

Alicia: — Goodbye, Clara.

SUMMARY

1. Asking for confirmation about personal information.

- She has many friends, doesn't she? — Yes, she does.
- The bus leaves at ten, doesn't it? — Yes, it's time to leave.
- That's not a mouse, is it? — No, it's a kangaroo.

2. Asking for a reason.

- Why does she want more souvenirs? — Because she has many friends.
- Why don't you want to see it? — Because it's in your bag.

3. Asking for specific information.

- What's all this? — They are candies for my friends
- When do your classes end? — In July.
- Where's *Clara*? — She's **at** the souvenirs shop.

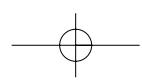
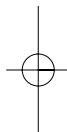
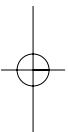
4. Asking for and giving information about places.

- They make beautiful things in *Puebla*, don't they? — Yes, they do.
- They produce *Talavera* ceramics.
- The box is in your bag. — In *Tlaxcala*.
- Where's *Huamantla*?
- *Culiacán* is a nice place.
- Tell me about your country.

5. Talking about location and activities.

- Where's *Clara*? — She's at the shops.
- They produce pottery in *Tlaxcala*.
- The box is in your bag.
- The driver is on the bus.

TSEC/AA/CB/V3/P-503-554.QX4.0 7/30/02 2:00 PM Page 554



Bibliografía consultada

Español

- Alcina Franch**, Juan y José Manuel Blecua, *Gramática española*, Barcelona, Ariel, 1975.
- Avila**, Raúl, *La lengua y los hablantes*, México, Trillas, 1989.
- Basulto**, Hilda, *Curso de redacción dinámica*, 2a. ed., México, Trillas, 1987.
- Carreter**, Lázaro y Evaristo Correa, *Cómo se comenta un texto literario*, México, Cátedra, 1987.
- Gily Gaya**, Samuel, *Curso superior de sintaxis española*, Barcelona, Bibliograf, 1973.
- González Reyna**, Susana, *Manual de redacción e investigación documental*, 4a. ed., México, Trillas, 1990.
- Martín Vivaldi**, Gonzalo, *Curso de redacción*, Madrid, Paraninfo, 1980.
- Menez**, Max, *Cómo estudiar para aprender*, México, Paidós, 1991.
- Michel**, Guillermo, *Aprende a aprender*, México, Trillas, 1988.
- Montes de Oca**, Francisco, *Ocho siglos de poesía*, México, Porrúa, 1979 (col. Sepan cuántos..., 8).
- _____, *La literatura en sus fuentes*, México, Porrúa, 1987.
- Real Academia Española**, *Esbozo de una gramática de la lengua española*, Madrid, Espasa-Calpe, 1978.
- Saad**, Antonio Miguel, Redacción. *Desde, cuestiones gramaticales hasta el informe formal extenso*, México, CECSA, 1982.
- Valadés**, Edmundo, *El libro de la imaginación*, México, FCE, 1987 (col. Popular, 152).

SERIE TEMAS BASICOS (ANUIES/TRILLAS)

AREA DE TALLER DE LECTURA Y REDACCION

- Alegría de la Colina**, Margarita, *Variedad y precisión del México*, 4a. ed., México, Trillas, 1992.
- Alegría**, Margarita y Tomás Rodríguez, *Exposición de temas*, México, Trillas, 1992.
- Arguizóniz**, María de la Luz, *Guía de la biblioteca*, 4a. ed., México, Trillas, 1992.
- Bosque**, Teresa y Tomás Rodríguez, *Investigación elemental*, México, Trillas, 1992.
- Calvimontes**, Jorge, *El periódico*, México, Trillas, 1992.
- Domínguez**, Luis Adolfo, *Descripción y relato*, México, Trillas, 1992.
- _____, *El diálogo y la crónica*, México, Trillas, 1992.

- Espejo**, Alberto, *Lenguaje, pensamiento y realidad*, México, Trillas, 1992.
- González Alonso**, Carlos, *El guión*, México Trillas, 1992.
- Martínez Lira**, Lourdes, *De la oración al párrafo*, México, Trillas, 1992.
- Medina Carballo**, et al., *Taller de lectura y redacción*, México, Trillas, 1992.
- Mora**, Alejandro de la, *Las partes de la oración*, México, Trillas, 1992.
- Penagos**, Jorge de León, *El libro*, México, Trillas, 1992.
- Poloniato**, Alicia, *Cine y comunicación*, México, Trillas, 1992.
- Ruffinelli**, Jorge. *Comprensión de lectura*, México. Trillas, 1992.

AREA LENGUA Y LITERATURA

- Bazán**, José, *Cómo leer narraciones*, México, ANUIES, 1976.
- Millán**, Antonio, *Lengua hablada y lengua escrita*, México, ANUIES, 1973.

Matemáticas

- Alarcón B.**, Jesús, et al., *Matemáticas 100 horas*, México, FEI, 1 y 2, 1983, 326 pp.
- Baldor Aurelio**, *Álgebra*, México, Cultural, 1989, 639 pp.
- Landaverde**, Felipe de Jesús, *Geometría*, México, Editorial Progreso, S.A., 1980, 390 pp.
- Nieto Cabrera**, Jesús, *Dibujo técnico industrial*, México, Trillas, 1986, 83 pp.
- National Council of Teachers of Mathematics*, Cuadernos 14, 15, 17 y 18, México, Trillas, 1986, 60 pp.
- School**, Mathematics Study Group, *Estudios de matemáticas*, USA, volumen IX, 1966. 527 pp.
-

Historia

- Abetti**, G., *Historia de la astronomía*, México, FCE, 1992, 406 pp. (col. Tezontle).
- Anderson**, Perry, *Transiciones de la antigüedad al feudalismo*, México, Siglo XXI, 1987, 312 pp.
- Barral**, Xavier, *Reinos germánicos e Imperio Bizantino*, Vol. V, España, Salvat, 1985, 127 pp
- Bello**, Hilaire, *Cómo aconteció la Reforma*, Buenos Aires, EMECE, 1951.
- Bengtson**, Hermann (comp.), *Griegos y Persas. El mundo mediterráneo en la Edad Antigua I*, México, Siglo XXI, 1989, 413 pp. (col. Historia Universal, Vol. 5).

- Bowra**, C.M., *La Grecia clásica*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 192 pp. (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Braudel**, Fernand, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, México, FCE, Sección de obras de historia, Vol. 1, 1981.
- _____, Duby, Georges, *El Mediterráneo, sus hombres y su herencia*, México, FCE, 1990 (col. Breviarios 426).
- _____, *El Mediterráneo*, Barcelona, Espasa-Calpe, 1990.
- _____, *La dinámica del capitalismo*, México, FCE, 1986, 129 pp. (col. Breviarios, núm. 421)
- Braunstein**, Philippe, "Aproximaciones a la Antigüedad, siglos XIV y XV", en *El individuo en la Europa feudal*, Madrid, Taurus, 1990 (Historia de la vida privada, Vol. IV).
- Bria**, Llatzer, *Antología de Sócrates*, Madrid, Alhambra, 1985, 160 pp.
- Busto** Dothurburo, José Antonio del, *Historia de los descubrimientos geográficos*, siglos VI a XVI, Limo, Arica, s.f.
- Cahen**, Claude, *El Islam*, México, Siglo XXI, 352 pp.
- Camino** García, María, Santacana, Joan, *El Cercano Oriente, Grandes Imperios*, México, REI, 1990, 95 pp.
- _____, Santacana, Joan, *El Cercano Oriente. Los sumerios*, México, REI, 1989, 96 pp. (col. Biblioteca Básica de Historia).
- Carr**, Edward H., *Qué es la historia*, Barcelona, Planeta, 1985.
- Casson**, Lionel, *Egipto Antiguo*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 92 pp.
- Cazadero**, Manuel, *Desarrollo, crisis e ideología en la formación del capitalismo*, México, FCE, Sección de obras de economía, 1986, 153 pp.
- Charlton**, Windsor, *Ice ages*, Alexandría, Time-Life Books, 1983, 176 pp. (col. Planet Earth).
- Childe**, V. Gordon, *Los orígenes de la civilización*, México, FCE, 1986, 291 pp. (col. Breviarios, núm. 92).
- Clark**, George, *La Europa moderna 1450-1720*, México, FCE, 1980 (col. Breviarios, núm. 169).
- Clark**, Kenneth, *Leonardo da Vinci*, Bilbao, Ediciones Mocton, 1968 (col. Monografías de arte, núm. 2).
- Colón**, Cristóbal, *Los cuatro viajes del Almirante y su testamento* (Pról. Ignacio Anzútegui), México, Espasa-Calpe, 1989.
- Crone**, G.R.H., *Historia de los mapas*, México, FCE, 1973, 86 pp.
- Degler**, Carl N., Cochran, Tomás C. et al., *Historia de los Estados Unidos*, México, Limusa, 1987.
- Delumeau**, Jean, *La reforma*, Barcelona, Labor, 1967.
- Dopsch**, Alfonso, *Fundamentos económicos y sociales de la cultura europea*, México, FCE, 1951, 736 pp.

- Duby G., et al.**, *Historia de la vida privada*, Madrid, Taurus, Vol. I, 1990.
- Edey**, Maitland A., *Los fenicios*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 166 pp.
- Eiras Roel**, Antonio de, *La emigración española a ultramar, 1492-1914*, Madrid, Tabapress, 1991, 341 pp.
- Elie**, Faure, Historia del arte, *Arte antiguo*, Hermes, México, 1972.
- Embree**, Ainslie T., *India. Historia del subcontinente desde las culturas del Indo hasta el comienzo del dominio inglés*, México, Siglo XXI, 1974 (col. Historia Universal, núm. 17).
- Enguix**, Rosa, *El antiguo Egipto*, México, REI, 1990, 96 pp.
- Espinós**, J., et al, *Así vivían los romanos*, Madrid, Anaya, 1989.
_____, Masía, P., Sánchez, D. y Vilar, M., *Así vivían los romanos*, Madrid, Anaya, 1987.
- Feyel** G., *En tiempo de los romanos*, Madrid, Everest, 1979.
- Floris** Margadánt, Guillermo, *El derecho privado romano como introducción a la cultura política y jurídica contemporánea*, México, Esfinge, 1960, 529 pp.
- Franke**, Herbert, Trauzettel, Rolf, *El Imperio Chino*, 8a ed., México, Siglo XXI, 1989, 383 pp. (col. Historia Universal).
- Franqueiro**, Amanda A., *La enseñanza de las ciencias sociales*, 9a. edición, Buenos Aires, Ateneo, 1992, 86 pp.
- Fremantle**, Anne, *La edad de la fe*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1986.
- Gaudemet**, Jean, “El milagro romano”, en Braudel, Fernand, *El Mediterráneo. Los hombres y su herencia*, México, FCE, 1989.
- Ginés de Sepúlveda**, Juan, *Tratado sobre las justas causas de los indios*, con una advertencia de Marcelino Menéndez Pelayo y un estudio por Manuel García-Pelayo, México, FCE, 1987, 179 pp.
- Goodrich**, Carrington, *Historia del pueblo chino desde los orígenes hasta 1967*, México, FCE, 1969, 336 pp. (col. Breviarios, núm. 30).
- Grimal**, Pierre, *La formación del Imperio Romano*, México, Siglo XXI, 1991, 353 pp. (col. Historia Universal, núm. 6).
- Guthrie**, William K.C., *Los filósofos griegos*, México, FCE, 7a. reimpresión, 1980, 161 pp. (col. Breviarios, núm. 88).
- Hale**, John R., *El renacimiento*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 191 pp. (col. Las grandes épocas de la humanidad).
_____, *La edad de la exploración*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1986, 192 pp. (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Hambly**, Gavin, *Asia Central*, México, Siglo XXI, 1986, 349 pp. (col. Historia Universal, núm. 16).
- Hartfield**, Joel, “Tradición y revolución. Inglaterra gobernada por los Tudor”, en Denys, Hay, *La época del Renacimiento*, México, Alianza, 1987.

- Herodoto**, *Los nueve libros de la historia*, México, Porrúa, 1986, 439 pp.
- Josefo**, Flavio, *Las guerras de los judíos*, tomo I, Barcelona, CLIE (J. F.), 313 pp.
- Kadjan**, A., y Nikolski, N., *Historia de la antigüedad*, Sociedad primitiva y Oriente, México, Grijalbo (Col. Norte).
- Kamen**, Henry, *Una sociedad conflictiva: España, 1496-1714*, Madrid, Alianza, 1983, 462 pp. (col. El libro de bolsillo, núm. 1064).
- Khaler**, Erich, *Historia universal del hombre*, México, FCE, 2a. ed., 1988, 608 pp.
- Kirkpatrick**, F.A., *Los conquistadores españoles*, Madrid, España-Calpe, 1986.
- Konetzde**, Richard, *América Latina I*, México, Siglo XX 22a. ed., 1991, 397 pp. (col. Historia Universal, núm. 21).
- _____, *América Latina II: La época colonial*, México, Siglo XXI, 1991, 397 pp. (col. Historia Universal, núm. 22).
- Kramer**, Samuel N., *La cuna de la civilización*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983, 182 pp. (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- _____, *La historia empieza en Sumer*, Barcelona, Ediciones Orbis, 1985, 251 pp. (col. Biblioteca de Historia).
- Le Goff**, Jacques, *La baja Edad Media*, 18a. ed., México, Siglo XXI, , 1989, 336 pp. (col. Historia Universal, núm. 11).
- Leakey**, Richard E., *Los orígenes del hombre*, México, CONACYT, 1981, 88 pp.
- León-Portilla**, Miguel (coord.), *Historia de México*, tomo 5, México, Salvat, 1978.
- Lerner** Sigal, Victoria, "El manejo de los contenidos en la enseñanza de la historia: el factor tiempo y el factor espacio", en *La enseñanza de Clío. Prácticas y propuestas para una didáctica de la historia*, México, UNAM, 1990.
- _____, "La enseñanza de la historia en el salón de clases: información versus formación", en Rueda Beltrán, Mario (Coor), *El aula universitaria. Aproximaciones metodológicas*, México, UNAM, 1991.
- Maier**, Franz Georg, *Bizancio*, Siglo XXI, 10a. ed. México, 1991, 442 pp. (col. Historia Universal, núm. 13).
- _____, *Las transformaciones del mundo mediterráneo*, México, Siglo XXI, 1972 (col. Historia Universal, núm. 9).
- Mason**, Stephen F., *Historia de las ciencias 1. La ciencia antigua, La ciencia en Oriente y en la Europa medieval*, México, Alianza, 1988, 165 pp.
- McFarlane**, I.D., "Francia en transición. Valores culturales en una época agitada", en Denys, Hay, *La época del Renacimiento*, México, Alianza, 1987.
- Meier**, Christian, *Introducción a la antropología política de la antigüedad clásica*, México, FCE, 1985, 99 pp.
- Millar**, Fergus, *El imperio romano y sus pueblos limítrofes*, 12a. ed., México, Siglo XXI, 1987, 323 pp. (col. Historia Universal, núm. 8).
- Monterrosa**, Mariano, "La evangelización", en León Portilla, Miguel, et al., *Historia de México*, Vol. 5, México, Salvat, 1978.

- Nosh**, Gory B., *Pieles rojas, blancos y negros*, México, FCE, 1978.
- Nougier**, Luis René y Ageorgess, Véronique, *Un paraje de cazadores prehistóricos. Rouflignac*, Trad. de Jesús Mendibelzúa, Madrid, Mensajero, 69 pp.
- O'Gorman**, Edmundo, *La invención de América*, México, FCE, 1991, 195 pp. (col. Tierra firme).
- Ortega y Medina**, Juan A., *La evangelización puritana en Norteamérica*, México, FCE, 1987.
- Ortwin** Saver, Carl, *Descubrimiento y dominación española del Caribe*, México, FCE, 1984.
- Parain**, Brice, *Historia de la filosofía*, México, Siglo XXI, 11a. ed., 1982, 347 pp.
- Parker**, A.A., "Una edad de oro. Dimensión del humanismo en España", en Denys Hay, *La época del Renacimiento*, México, Alianza, 1987.
- Pirenne**, Henri, *Mahoma y Carlomagno*, Madrid, Alianza, 1975.
- Pirenne**, Jacques, *Historia Universal: Las grandes corrientes de la historia*, México, Grolier, 1978, 490 pp.
- Prideaux**, Tom, *El hombre de Cro-magnon*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1976, 154 pp.
- Pumar Martínez**, Carmen, *Españolas en Indias, Mujeres-soldados, adelantadas y gobernadoras*, México, REI, 1991, 126 pp. (col. Biblioteca Iberoamericana).
- Rattley**, K., Beatrice, *Los hebreos*, México, FCE, 1956, 198 pp.
- Roldán** Hervás, José Manuel, et al., *Historia de Roma: El Imperio Romano*, tomo II, 2a. ed., Madrid, Cátedra, 1987, 562 pp.
_____, *Historia de Roma: La República*, t. I, 2a. ed., Madrid, Cátedra, 1987, 781 pp.
- Romano**, Ruggiero y Tenenti, Alberto, *Los fundamentos del mundo moderno*, 21a. ed., México, Siglo XXI, 1989, 327 pp. (col. Historia Universal, núm. 12).
- Romero**, José Luis, *La Edad Media*, México, FCE, 1992 (col. Historia Universal, núm. 12).
- Rouche**, Michel, "Alta Edad Media occidental", en *La Alta Edad Media*, Madrid, Taurus, 1991 (col. Historia de la vida privada, Vol. II).
- Samhaber**, Ernesto, *Los grandes viajes a lo desconocido*, Buenos Aires, El Ateneo, 1960.
- Santacana**, Joan, *Las primeras sociedades*, México, REI, 1990, 96 pp.
- Schafer** H., Edward, et al., *La China antigua*, México, Time- Life, 1988, 141 pp.
- Schulberg**, Lucille, *India histórica*, Amsterdam, Ediciones Culturales Internacionales, 1968 (col. Las grandes épocas de la humanidad, Historia de las Culturas Mundiales).
- Sendrail**, Marcel, *Historia cultural de la enfermedad*, Madrid, Espasa-Calpe, 1983, 437 pp.

- Sherrard.** Philip, *Bizancio*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1987, 192 pp.
- Simons,** Gerald, *Orígenes de Europa*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1980 191 pp.
- Stewart,** Desmond, et al., A.E., *El antiguo Islam*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1988, 192 pp.
- Taylor.** A. E., *El pensamiento de Sócrates*, México, FCE, 2a. reimpresión, 1975. 151 pp. (col. Breviarios, núm. 161).
- Turner,** Ralph, *Las grandes culturas de la humanidad. I Las ciudades antiguas*, México, FCE, 1985, tomo I.
- Valdeón,** Julio, *La Alta Edad Media*, México, REI, 1990.
_____, *La Baja Edad Media*, México, REI, 1990.
- Varios autores, *La Grecia Clásica*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (Col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Veyne,** Paul, *Historia de la vida privada*, Vol. I, Madrid, Taurus, 1990.
- Vries,** Jan de, *La urbanización de Europa 1500 – 1800*, Barcelona, Crítica, 1987 501 pp. (col. Crítica/historia, núm. 44).
- Weiss,** Roberto, "Renovación de la cultura. El humanismo desde Petrarca hasta Erasmo", en Denys, Hay, *La época del Renacimiento*, México, Alianza, 1987.
- White,** Lynn, *Tecnología medieval y cambio social*, Buenos Aires, Paidós, 1973.
- XXV siglos de numismática española. Desde la antigüedad a la casa de Borbón*, Madrid, Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, 1978, 120 pp.
- Zaragoza,** Gonzalo, *América Latina. Epoca colonial*, México, REI, 1990, 96 pp. (col. Biblioteca básica de historia).
- Zaragoza,** Gonzalo, *Los grandes descubrimientos*, México, REI-Anaya, 1990.

Inglés

- Baker,** Ann, *Tree or Three*, Cambridge University Press, 1982.
- _____, Goldstein, Sharon, *Pronunciation Pairs*, Nueva York, Cambridge University Press, 1990.
- Harmer,** Jeremy, *The Practice of English Language Teaching*, Harlow, Essex, Longman, 3a. ed., 1992.
- Hess** Ramos, Federico, Astivia Montero, Ma. Susana, Ramírez Toledo, Eliseo Gustavo, *My First English Book*, Servicios Pedagógicos, S.A. de C.V., 1978.
- Luna,** Manuel, Taylor, James, *Impact 1*, México, D.F., Macmillan, 1993.
- McCrumb,** Robert, et al., *The Story of English*, Nueva York, Kingsport Press, 1887.

- Nuttall**, Christine, *Teaching Reading Skills in a Foreign Language*, Heinemann, 1982.
- Richards**, Jack C., Hull, Jonathan. Proctor, Susan, *Interchange*, Nueva York, Cambridge University Press, 1991.
- Swan**, Michael, *Practical English Usage*, Oxford, Oxford University Press, 1a. ed., 1980, 15a. impresión, 1988.
- The News*, Dir. Amor Padilla, Cd. de México, 18 de marzo 1994, Vol. XLIV, núm. 252, *The News* (tira cómica).
- The News*, Dir. Amor Padilla, Cd. de México, 20 de marzo 1994, Vol. XLIV, núm. 254, *The News* (tira cómica).
- Widdowson**. H.G., *Teaching Language as Communication*, Londres, Oxford University Press, 1978, printed and bound in Great Britain by Morrison & Gibb Ltd., London and Edinburgh, 1979.
- Wishon**, George, Burks, Julia M., *Let's Write English*, Nueva York, American Book Company, 1980.

Fuentes de ilustraciones

Historia

- Ariés**, Philippe, Duby, Georges, *Historia de la vida privada*, Madrid, Taurus, 1991.
Atlas de la Biblia, Selecciones del Reader's Digest, México, 1883.
- Barral**, Altet, Xavier, *Historia Universal*, Barcelona, Salvat, 1985.
- Borges**, Jorge Luis, A. Jurado, *Qué es el budismo*, Buenos Aires, Emecé, 1991.
- Bowra**. C.M., *La Grecia Clásica*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Braudel**, Fernand, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, México, FCE, 1953.
- Camino** García, María, Santacana, Joan, *El Cercano Oriente. Los Sumerios*, Madrid, REI, 1989.
- _____, *El Cercano Oriente. Grandes Imperios*, Madrid, REI, 1989 (col. Biblioteca Básica de Historia).
- Casson**, Lionel, *Egipto Antiguo*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Clark**, Kenneth, *Monografías de arte universal. 2: Leonardo de Vinci*, Bilbao, Ediciones Morelón, 1968.
- Chorlton**, Windsor, *Ice ages*, Virginia, Ediciones Culturales Internacionales, 1984.
- Edey**, Maitland, A., *Los fenicios*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983.
- Enciclopedia temática ilustrada: Mente sagaz*, vol. 1, Barcelona, Vergara, 1973.
- Enguix**, Rosa, *El antiguo Egipto*, Madrid, REI, 1989 (col. Biblioteca Básica de Historia).
- Espinós**, J., et al., *Así vivían los romanos*, México, REI, 1987.
- Faure**, Elle, *Historia del arte, el arte antiguo*, México, Hermes, 1972.
- Feyel**, Gilles, *En tiempo de los romanos*, León (España), Everest, 1978 (col. Saber más).
- Franke**, Herbert y Trauzettel, Rolf, *El imperio chino*, México, Siglo XXI, 1973 (col. Historia Universal).
- Fremantle**, Anne, *La edad de la fe*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Fuentes** Mares, José, *Historia ilustrada de México, de Hernán Cortés a Miguel de la Madrid*, México, Océano, 1990.
- Fuentes**, Carlos, *El espejo enterrado*, México, FCE, 1a. reimpresión, 1993.
- Grandes vidas, grandes obras. Biografías de hombres ilustres*, México, Selecciones del Reader's Digest, 1967.

- Hadas**, Moses, *La Roma Imperial*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1988.
- Hale**, John R., *El Renacimiento*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- _____, *La edad de la exploración*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (Col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Layna**, Luis Manuel, *et al*, *Europeos*, México, UTEHA, 1983 (Col. El hombre, origen y misterios, Vol. 10).
- _____, Arostegui, Javier, (Coords.), *Mitos griegos*, México, UTEHA, 1983 (col. El hombre, origen y misterios, Vol. 5).
- Leakey**, Richard E., *Orígenes del hombre*, México, CONACYT, 1982.
- León-Portilla**, Miguel, *Historia de México*, México, Salvat, Vol. 5, 1978.
- Mason**, Stephen F., *Historia de las ciencias, 1: La ciencia antigua, La ciencia en Oriente y en la Europa medieval*, Madrid, Alianza Editorial, 1984.
- Mente sagaz. Enciclopedia temática ilustrada*, Barcelona, Vergara, Vols. 1-5, 1873.
- Morales** Padrón, Francisco, *Cristóbal Colón. Almirante de la Mar Océano*, México, REI, 1989 (col. Biblioteca Iberoamericana).
- Morin**, Etienne, *Una ciudad en Mesopotamia bajo Nabucodonosor, Babilonia*, Bilbao, Ediciones Mensajero, s.f.
- Noah** Kramer, Samuel, *La cuna de la civilización*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983.
- Nougiar**, Luis René, Ageorges, Véronique, *Un paraje de cazadores prehistóricos, Rouffignac*, Bilbao, Ediciones Mensajero, s.f.
- O'Gorman**, Edmundo, *La invención de América, Investigación acerca de la estructura histórica del nuevo mundo y del sentido de su devenir*, México, FCE, 1986.
- Pérez**, Arturo, *La civilización griega*, Madrid, REI, 1983 (col. Biblioteca Básica de Historia).
- Pirenne**, Jucques, *Historia Universal. Las grandes corrientes de la historia*, México, Cumbre, 1978.
- Planeta Tierra*, Barcelona, Nauta, 1976, Vols. 1, 3, 8, 9.
- Prideaux**, Tom, *El hombre de Cro-magnon*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983.
- Pumar** Martínez, Carmen, *Españolas en Indias. Mujeres-soldado, adelantadas y gobernadoras*, México, REI, 1991.
- Runciman**, Steven, Sir., "Los frescos olvidados de Rumanía", en *Saber ver*, núm. 10, México, 1993.
- Santacana**, Joan, *Las primeras sociedades*, Madrid, REI, 1988 (col. Biblioteca Básica de Historia).

- _____, *Las primeras sociedades*, México, REI, 1990.
- Schafer**, Eduard H., *La China antigua*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983.
- Schulberg**, Lucille, *India histórica*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1968 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Sherrard**, Philip, *Bizancio*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Simon**, Edith, *La Reforma*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1987 (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Simons**, Gerald, *Orígenes de Europa*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983.
- Soberski**, Gregoire, *Una ciudad fortificada en la Edad de Hierro, Biskupin*, Bilbao, Mensajero, s.f.
- Stewart**, Desmond, *El antiguo Islam*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1984, (col. Las grandes épocas de la humanidad).
- Valdeón**, Julio, *La Alta Edad Media*, Madrid, REI, 1987 (col. Biblioteca Básica de Historia).
- _____, *La Baja Edad Media*, Madrid, REI, 1987 (col. Biblioteca Básica de Historia).
- Vernus**, Pascal, *En tiempo de los faraones*, León, Everest, 1980.
- Vayne**, Paul, *Historia de la vida privada*, Vol. I, Madrid, Taurus, 1990.
- Vicens**, Vives, J., *Atlas de historia universal*, Barcelona, Teide. 1989.
- Vries**, Jan de, *La urbanización de Europa 1500-1800*, Barcelona, Crítica, 1987, 501 pp. (col. Crítica/historia, núm. 44).
- XXV Siglos de numismática española*, México, Banco de México. 1978.
- Zaragoza**, Gonzalo, *Los grandes descubrimientos*, Madrid, REI, 1987 (col. Biblioteca Básica de Historia).

Geografía

- Andrade**, Victoria, García, Natalia, Sánchez, Homero, Valle, Héctor, *Geografía dos*, México, Trillas, 5a. ed., 1981, 223pp.
- Atlas del mundo*, Barcelona, Aguilar, 1S02'303pp.
- Atlas gráfico mundial*, Madrid, Aguilar, 2a. ed., 1981, 503 pp.
- Ayllón**, Ma. Teresa, *Geografía económica*, México, Limusa, 1986, 305 pp.
- Biblioteca de los conocimientos*, Barcelona, Plaza & Janés, 1973.
- Canadá, cien años, 1867-1967*, Ottawa, Roger Duhamel, 1967, 503 pp.
- Canby**, T.Y., *After the storm*, Washington, National Geographic Society, Vol. 180, núm. 22, agosto 1991, 139 pp.
- Carandell**, J.M., *Japón, viaje por su vida y su belleza*, Barcelona, Castell, 1981, 70 pp.
- Casquet**, César, et al., *La Tierra, planeta vivo*, Barcelona, Salvat, 1985, 64 pp.
- Chaliand**, G., Reagan, J.P., *Atlas estratégico y político*, Madrid, Alianza, 1989, 225 pp.
- _____, *Atlas político del siglo XX*, Madrid, Alianza, 1989, 213 pp.
- Cosmos, gran atlas*, Barcelona, Salvat, Vol. 4, 1984, 208 pp.
- Diccionario ilustrado de nuestro mundo*, México, Reader's Digest, 1983.
- El gran atlas de los chicos*, Montreal, Tormont Publications, 1991, 14 pp.
- Enciclopedia autodidáctica*, Barcelona, Océano, tomo 7, 1989.
- Enciclopedia científica Proteo*, México, SEP/Promexa, Nuestro Planeta, 1981, 174 pp.
- Enciclopedia de las ciencias naturales*, Barcelona, Nauta, Vol. 6, 1989, 308 pp.
- Enciclopedia de los niños*, León, Everest, 2a. ed., 1989, 773 pp.
- Enciclopedia metódica en color*, México, Larousse, tomo I, 2a. ed., 1988, 360 pp.
- Geografía económica del océano mundial*, Moscú, Progreso, 1984, 309 pp.
- Geografía I*, México, Consejo Nacional de Fomento Educativo / SEP, Guía de Aprendizaje, parte I, 1992, 150 pp.
- Geografía universal ilustrada*, Barcelona, UTEHA-Noguer, 1982.
- Geografía universal Larousse*, Barcelona, Planeta, 3 tomos, 1973.
- González** de Lemoine, Guillermina, *Atlas de historia universal contemporánea*, México, UNAM, 1987, 142 pp.
- Gran enciclopedia universal Quid*, México, Promexa, Vol. I, 1983, 158 pp.
- Gran geografía*, Barcelona, Salvat, 1986, 16 tomos.
- Hentschel** A., Edna, *La geografía de la vida*, México, SEP / UNAM, 1886.
- Hoy**, D.R., *Geografía y desarrollo*, México, FCE, 1982, 822 pp.
- Ibangüengoitia**, Alicia, et al., *Lecciones de geografía uno*, México, Pedagógicas, 1990.

- IMAGO**, Madrid, Asuri - Santillana, Biblioteca Santillana de Consulta, tomos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1990.
- La Jornada*, C. Payán, dir., México, 12 de abril de 1993.
- Lacoste**, Yves, Ghirardi, Raymond, *Geografía general física y humana*, Barcelona, Oikos-Tau, 1983, 237 pp.
- Marrero**, Leví, *La Tierra y sus recursos*, una nueva geografía general visualizada, México, Cultural, 1991, 395 pp.
- Mi libro de primero*, México, SEP, parte II, 1991, 479 pp.
- Nueva enciclopedia temática*, México, Planeta, Geografía, 333 pp.
- Nueva geografía universal*, México, Promociones Editoriales Mexicanas, 1985, 18 tomos.
- 500 Pueblos. Cómo son y dónde viven*, Barcelona, Noguer, 12 tomos, 1981 (col. El hombre en el mundo).
- Proceso*, Julio Scherer García, dir., México, núm. 791, diciembre 1991.
- Sánchez**, Gervasio, "Un año de infierno", Madrid, Cambio 16, núm. 117, 19 de abril de 1993.
- Strahler**, Arthur N., Strahler, Alan H., *Geografía física*, Barcelona, Omega, 3a. ed., 1989, 550 pp.
- Sturani**, Erico, *Il Grande Libro della Geografía, Paesaggi Naturali e Umani*, Verona, Arnoldo Mondadori, 1979, 313 pp.
- Tarling**, D., Tarling, M., *Derivas Continentales*, Barcelona, Orbis, 1986, 123 pp.
- Villalibre**, Javier, *América, de polo a polo*, Madrid, lancia, 1984, 51 pp.
- Vives**, J. Vicens, *Atlas de historia universal*, Barcelona, Teide, 1974, 40 pp.
- Vivó**, Jorge A., *Geografía física*, México, Herrero, 19a. ed., 1980, 354 pp.
- Yugoslavia*, Bilbao, Aguilar, Vol. 2, 1979.

Biología

- Anuario de ciencias* 1987, México, Cumbre, 1986.
- Attenborough**, David, *La vida en la Tierra*, E.U.A., Fondo Educativo Interamericano, 1981.
- Barajas**, E., et al., *Bios-Vida*, México, Herrero, 4a. ed., 1976.
- Barnes**, R. D., *Zoología de los invertebrados* (trad. Carlos Gerhard Ottenwaelder), México, Interamericana, 3a. ed., 1985.
- Biología: diversidad del mundo vivo y sus causas*, México, CECSA, 1976.
- Biología: modelos y procesos, México, Trillas, 1974.
- Carmen**, Luis del, *Investigando en el bosque*, Barcelona, Teide, 1984.

- Cartilla teórico-práctica, *Estufa lorena*, Subsecretaría de Ecología, México, SEDUE, 1989 (Sede Educación ambiental, núm. 5).
- Cartilla teórico-práctica *Piscicultura*, Subsecretaría de Ecología, México, SE-DUE, 1989 (Sede Educación ambiental, núm. 3).
- Cartilla teórico-práctica, *Letrinas*, Subsecretaría de Ecología, México, SEDUE, 1989 (Serie Educación ambiental, núm. 6).
- Casquet**, César, et al., *La Tierra, planeta vivo*, España, Salvat, 1985.
- Ciencia y desarrollo*, México, CONACYT, vol. XIV, núm. 80, 1988.
- Ciencia y desarrollo*, México, CONACYT, vol. XVI, núm. 94, 1990.
- Ciencias naturales* 2, México, FCE, SEP, 1991.
- Ciencias naturales*, Madrid, Cultural, Enciclopedia autodidacta 2000, 1989.
- Conocer la vida y el universo*, México, Grupo Zeta, año 1, núm. 105, s/f.
- Cronquist**, A., *Introducción a la botánica*, México, CECSA, 1977.
- De Robertis**, E.D.P., De Robertis, E.M.F., *Biología celular y molecular*, México, El Ateneo, 10a. ed., 1981.
- Delevoryas**, Theodore, *Diversificación vegetal*, México, CECSA, 198.
- Dickson**, T. R., *Química, enfoque ecológico*, México, Limusa, 1986.
- El espectro de la contaminación*, España, Urbión, Mundo submarino, Enciclopedia Cousteau, Vol. 20, 1981.
- El mundo de los animales*, León, Everest, Enciclopedia Preguntas y Respuestas, 1990.
- El origen de las especies*, México, CONACYT, 1981.
- Enciclopedia de las ciencias*, México, Cumbre, Vol. 6 y 8, 1989.
- Enciclopedia de los animales Natura*, Barcelona, Orbis, Vol. 2, núm. 29, 31, 37, Vol. 3, num. 40, 41, 52, 57, 1986.
- Enciclopedia juvenil biología*, Barcelona, Grijalbo, Vol. 1 y 2, 1981.
- Enciclopedia Juvenil Grolier*, México, Cumbre, Vol. 3, 1988.
- Enciclopedia médica del hogar*, México, Cumbre, Vol. 11, 1989.
- Enciclopedia de la Fauna*, Pamplona, Salvat, Vol. 5, núm. 61, 70, Vol. 8, núm. 108, 1984.
- Enciclopedia visual*, Barcelona, Salvat, fascículo 42, 1880.
- Fuller**, Harry, J., et al., *Botánica*, México, Interamericana, 1974.
- Gardner**, Eldon J., *Principios de genética*, México, Limusa, 1991.
- Gutiérrez**, Mario, *Ecología. Salvemos al planeta Tierra*, México, Limusa, 1992.
- Guzmán**, Gastón, *Identificación de los hongos*, México, Limusa, 1979.
- Hardy**, R., et al., *El libro del clima*, Barcelona, Orbis, Biblioteca de divulgación científica, núm. 43, 1982.
- Hernández** Láscares, Delfino, *La escala del tiempo geológico, La deriva de los continentes y la tectónica de placas*, México, UAM, 1991.

- Información Científica y Tecnológica*, México, CONACYT, Vol. 6, núm. 99, diciembre 1984.
- Información Científica y Tecnológica*, México, CONACYT, Vol. 7, núm. 111, diciembre 1985.
- Jacob**, S. W., Ashworth, C., *Anatomía y fisiología humanas*, México, Interamericana, 1973.
- Kimball**, John W., *Biología*, E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- La célula viva*, Selecciones de Scientific American, Madrid, Blume, 2a. ed., 1970.
- La Tierra, el mar y el cielo*, León, Everest, Enciclopedia Preguntas y Respuestas, 1990.
- La vida animal. El patrimonio de la humanidad*, Barcelona, UNESCO, INCAFO, Vol. 2, 1990.
- La vida en la Tierra*, México, Sayrols, Enciclopedia ilustrada del mundo científico, 1985.
- Lazcano Araujo**, A., *El origen de la vida*, México, Trillas, 1983.
- Leakey**, Richard E., *La formación de la humanidad*, Barcelona, Orbis, Biblioteca de divulgación científica, *Muy interesante*, Vol. I, 3a. ed., 1986.
- Lehninger**, A. L., *Bioquímica*, Barcelona, Omega, 1981.
- Libro del año 1985*, México, Cumbre, 1985.
- Libro del año 1988*, México, Cumbre, 1988.
- Los dinosaurios y sus parientes vivos*, México, CONACYT, 1982.
- Los mil grandes de las ciencias naturales*, México, Promexa, Enciclopedia Biográfica Universal, Vol. 10, 1982.
- Méjico desconocido*, E.U.A., Jilguero, año XVI, núm. 187, 1992.
- Méjico desconocido. Guía playas*, México, Jilguero, núm. 3, 1992.
- Minelli**, M. P., Minelli, A., *El bisonte y los animales de América del norte*, León, Everest, col. Los animales de la Tierra, 1985.
- _____, *El canguro y los animales de Australia*, León, Everest, 2a. ed., 1985 (col. Los animales de la Tierra).
- _____, *El ciervo y los animales de Europa*, León, Everest, 2a. ed., 1985 (col. Los animales de la Tierra).
- _____, *El león y los animales de África*, León, Everest, 2a. ed., 1985 (col. Los animales de la Tierra).
- _____, *El perro y los animales domésticos*, León, Everest, 2a. ed., 1985 (col. Los animales de la Tierra).
- _____, *El pingüino, el oso blanco y los animales de los polos*, León, Everest, 1985 (col. Los animales de la Tierra).
- _____, *El tigre y los animales de Asia*, León, Everest, 1991 (col. Los animales de la Tierra).

- _____, *La ballena y los animales del mar*, León, Everest, 2a. ed., 1985 (col. Los animales de la Tierra).
- _____, *La llama y los animales de América del sur*, León, Everest (col. Los animales de la tierra), 2a, ed., 1985).
- Mittermeier**, R., Mittermeier C., *México. Ante los retos de la biodiversidad*, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1992.
- Moore**, V. A., et al., *Biología: Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*, México, CECSA, 1980.
- Nason**, A., *Biología*, México, Limusa, 1990.
- Natura, *El mundo en que vivimos*, Madrid, G+J, núm. 115, octubre 1992.
- Moncho Morales**, José, *Naturaleza 3*, México, NUTESA, 1989.
- Odum**, E. P., *Ecología* (trad. Carlos Ottenwaelder), México, Interamericana, 3a. ed., 1972.
- Porritt**, Jonathon, *Salvemos la Tierra*, México, Aguilar, 1991.
- Pujol**, Jordi, *La vida en el bosque*, Barcelona, Teide, 2a. ed., 1985.
- Rescate ecológico*, México, Inquietudes, año V, época II, núm. 35 y 33, febrero/mayo 1993.
- Rincón Arce**, Alvaro, *ABC de la naturaleza I*, México, Numancia, 1986.
- Ríos** Pineda, L., Marat, L., *Enseñanza moderna de la biología*, México, Duero, 1992.
- Ríos** Pineda, L., Marat, L., *Didáctica moderna de las ciencias naturales*, México, Rial, 3a. ed., 1988.
- Ruiz O.**, Nieto, M. D., Larios, I., *Tratado elemental de botánica*, México, ECLALSA, 1979.
- Rzedowski**, Jerzy, *Vegetación de México*, México, Limusa, 1981.
- Sagan**, Carl, *Los dragones del edén*, México, Grijalbo, 1977.
- Selecciones de Scientific American, *La célula viva*, Madrid, Blume, 2a. ed., 1970.
- Seymour**, John, *La vida en el campo*, Barcelona, Blume, 1980.
- Sherwood** Romer, A., Parsons, T. S., *Anatomía comparada*, México, Interamericana, 1931.
- Sielmann**, Heinz, *Expediciones al reino animal*, Munich, Grolier Internacional, 1981.
- Smallwood**, W., Green, E. R., *Biología* (trad. Raúl Cortés), México, Cultural, 1976.
- Su crecimiento y desarrollo*, México, ISSSTE-CONASUPO, 1986 (col. Cuide a sus hijos, Vol. 1).
- Thron**, André, *Botánica* (trad. Rafael Salord), Barcelona, Montaner y Simon, 1979 (col. Las ciencias naturales).
- Tosco**, Uberto, *Diccionario de botánica*, Barcelona, Teide, 1973.
- Tríptico*, Secretaría de Desarrollo Social, Aeroméxico.

- Vázquez** Torre, Guadalupe A. M., *Ecología y formación ambiental*, México, McGraw-Hill, 1993.
- Villee**, Claude A., *Biología* (trad. Roberto Espinoza), México, Interamericana, 7a. ed., 1983.
- Weisz**, P. B., *La ciencia de la zoología*, Barcelona, Omega, 4a. ed., 1971.
- Welch**, C. A., et al, *Ciencias biológicas: de las moléculas al hombre*, México, CECSA, 1978.

Introducción a la Física y Química

- Aguilar** Loreto, Guadalupe, *Química, primer curso*, México, Acuario, 13a. ed., 1989.
- Babor**, José A., Ibarz A., José, *Química general moderna*, México, Publicaciones Cultural, 4a. ed., 1970.
- Miller**, Glenn H., Frederick B., Agustine, *Química elemental*, México, Harla, 1978.
- Rincón** A., Alvaro, Rocha L., Alonso, *ABC de química segundo curso*, México, Herrero, 6a. ed., 1982.
- _____, *ABC de física segundo curso*, México, Herrero, 3a. ed., 1969.
- _____, *ABC de física tercer curso*, México, Herrero, 3a. ed., 1969.
- Zumdahl**, S., *Fundamentos de química*, México, McGraw-Hill, 1992.

Glosarios

Geografía

- antibióticos**. Son ciertas sustancias químicas que impiden la multiplicación o desarrollo de los microbios. Entre ellos están la penicilina y la terramicina.
- bélico**. Relativo a la guerra.
- caducifolios**. Arboles y arbustos que pierden las hojas anualmente.
- civil**. Población que no pertenece al ejército.
- coca**. Planta arbustiva originaria de América del Sur. Su hoja es consumida por la población, ya que proporciona un estímulo suplementario en la dura vida del altiplano; al mismo tiempo, es causa de envejecimiento prematuro.
- confluencia**. Lugar en donde se juntan dos o más corrientes que vienen de distintas direcciones.
- eficiente**. Adecuado. Que tiene capacidad para hacer algo.
- enlace**. Unión de una cosa con otra.
- etnia**. Grupo de individuos que comparten una misma lengua, religión y un pasado histórico común, así como un orden político y económico-social propio, aunque a veces deben soportar la imposición de otros que les son ajenos.

fioro. Costa muy recortada con salientes y entrantes, formada por la acción del hielo.

fluvial. Relacionado con los ríos.

gobierno fascista. Tipo de gobierno que posee un estricto control sobre su pueblo y que consigue mantener su poder mediante la fuerza.

hostil. Que muestra enemistad, odio o repugnancia hacia personas, animales u objetos.

islamita. Que profesa la religión islámica.

tregua. Suspensión temporal de algún hecho o actividad. Interrupción de algo.

urbe. Ciudad grande y muy poblada.

vacuna. Preparación microbiana que previene contra una enfermedad determinada.

Biología

ácidos nucleicos. Ácidos orgánicos cuyas moléculas están formadas por cadenas de azúcares y fosfatos, con bases nitrogenadas unidas a las de azúcar, a manera de peldaños.

comunidad. Conjunto de poblaciones dentro de un hábitat dado; por lo común se considera que esas poblaciones son interdependientes.

controles naturales. Mecanismos naturales por los cuales se regulan las poblaciones de los organismos sin la intervención del hombre.

cristalización. Fenómeno en el cual las partes que forman una sustancia adquieren un acomodo geométrico, formando lo que se conoce como cristal. La cristalización es un fenómeno usual, ocurre en sustancias como la sal o el azúcar comunes.

desertificación. Proceso que favorece la formación de desiertos.

estratos. Porción de la masa de la comunidad vegetal, contenida en límites determinados de altura.

fotoautótrofo. Organismo que elabora, por la acción de la energía luminosa, compuestos orgánicos a partir de dióxido de carbono y agua.

glucosa. Carbohidrato de seis carbonos que se produce en la fotosíntesis.

huésped. Organismo que satisface las necesidades biológicas de los parásitos que viven en él o sobre él.

lípido. Compuesto orgánico soluble en solventes orgánicos e insoluble en agua. Incluye las grasas, ceras, etcétera.

nanómetro. Subunidad de longitud igual a la milmillonésima parte del metro; equivale a la millonésima parte de un milímetro.

reactivo. Sustancia que se emplea con el fin de provocar una reacción química.

relaciones tróficas. Interacciones alimenticias que se dan entre los organismos.

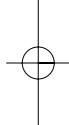
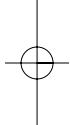
EXPRESSIONS

a little bit	un poco	on vacation	de vacaciones
a lot of	muchos	once a month	una vez al mes
angry at me	enojados conmigo	overlooking	con vista al
apart from	aparte de	the park	parque
Are you ready?	¿Están listos?		
		run away	uir
Come on	Andale!		
		set free	liberar
dinner is served	la cena está servida	set the table	pon la mesa,
do the dishes	lavar los platos	That sounds	suena divertido
Don't mention it	De nada	like fun	¡fantástico!
every morning	cada mañana,	That's great!	
		there aren't any...	no hay un...
get lonely	sentirse sola	to do the dishes	lavar los platos
go downstairs	bajar escaleras	to help each other	ayudarse
have fun	divertirse	very few people	mutuamente
Here we are	Ya llegamos		muy poca gente
Here you are	Aquí tiene	Wait a moment	¡Espérate!
how about...?	que les parece si ...?	What can I do for you?	¿Qué puedo ha- cer por ustedes?
I help you	te ayudo	What's the problem?	¿Cuál es el problema?
I'll help	te ayudaré		
I'm in love	estoy enamorado	Would you like a ...?	¿Quieren un ...?
let's ask our parents for permission		Would you like to?	¿Quiere... quieres?
Let's go jogging	vamos a pedirle	you look tired	te ves cansada(o)
Let's have fun	permiso a	You must tell me	
	Vamos a trotar	about...	Tendrás que pla- ticarme acerca de...
	Vamos a		
more about	divertirnos	You'd be surprised	Te sorprenderías.
not only one	más cerca de		

VOCABULARY

along	a lo largo	feed	alimentar
always	siempre	file	archivar
amusement park	parque de diversiones	food stands	puestos de comida
arrange	arreglar	go	ir
	acomodar	guys	muchachos
bag	bolsa	handcrafts	artesanías
balcony	balcón	happy	feliz
bank	banco	haunted house	casa de los espantos
beach	playa	healing	curativa
before	antes	hear	escuchar
besides	además	heavy	pesado
big cats	los tigres y leones (felinos)	hike	caminar (por el campo), escalar
blocks	cuadras	hometown	pueblo natal
blond	rubio	housework	que hacer doméstico
bull	toro	hungry	hambriento
bus station	terminal de autobuses	jaulas	increíble
busy	ocupado	fruta cubierta	interesante
cages	jaulas	interesting	increíble
candied fruit	fruta cubierta	iron	planchar
carpet	alfombra	jog	trotar
church	iglesia	leave	salir, dejar
clowns	payasos	left	izquierda
come out	salir	librarian	bibliotecario
cousin	prima, primo	living room	sala
cream	crema	alguna vez	principal
		emocionante	plaza principal
ever		main	muchos
exciting		main square	mercado
fair	feria	many	
far	lejos	market	

meat	carne	stores	tiendas
merry go round	caballitos para niños	swim	nadar
miss	extrañar	tell me	dime
mouse	ratón	themselves	a ellos mismos
movie theater	cine	things	cosas
muffin	panqué	thirsty	sed
		ticket	boleto
near	cerca	to hear	oir, escuchar
never	nunca	to jog	trotar, correr
now	ahora	to miss	extrañar
		to overlook	con vista a
ostrich	avestruz	to rest	descansar
		true	verdad,
permission	permiso		verdadero
place	lugar	turn	dar vuelta
port	puerto		
postoffice	oficina de correos	wait for	esperar
		warm	tibio, caliente
quiet	callada	wash	lavar
		weekend	fin de semana
really	¿de verdad?, ¿de veras?	wheel of fortune	rueda de la fortuna
rest	descanso	while	mientras
restaurant	restaurante	white coffee	café con leche
rides	juegos	wonderful	maravilloso
	mecánicos		
right	derecha		
river	río		
scratches	rasguños		
screen	pantalla		
sick	enfermo		
sleepy	soñoliento		
so	entonces		
souvenirs	recuerdos		
	de viaje		
spare room	cuarto de huéspedes		
spell	deletrear		
stay	quedarse		



**Asignaturas Académicas
Conceptos Básicos. Primer grado
Volumen III**

Se imprimió por encargo del
Ministerio de Educación de Guatemala

en los talleres de

Su distribución es gratuita

