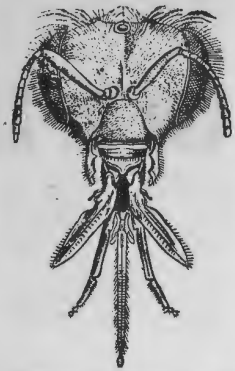
En el tórax o pecho, se insertan los dos pares de alas, pequeñas y membranosas, y los tres pares de patas, propios de todo insecto o *exápodo*. Están provistas en su extremidad de uñas y ventosas que les permiten fijarse en sitios lisos y muy inclinados, y caminar por ellos.

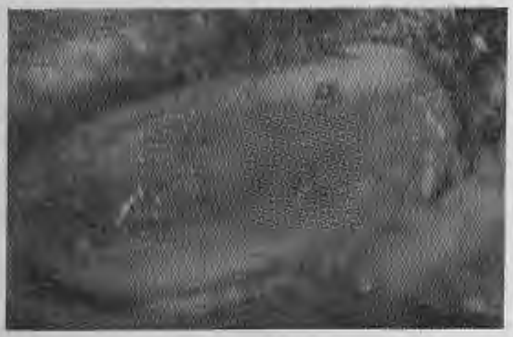


Observa la cabeza y aparato bucal de una abeja obrera. Aprecia en ella sus distintos órganos.

El abdomen o vientre, formado por varios anillos, termina en las hembras en una *lanza* o *aguijón* por el que segregan un líquido venenoso para los animales pequeños e irritante para el hombre. Cuando las abejas entierran su aguijón en el cuerpo de otro insecto lo retiran intacto; pero cuando lo clavan en la piel del hombre, como ésta es más dura, pierden parte de su abdomen y no tardan en morir.

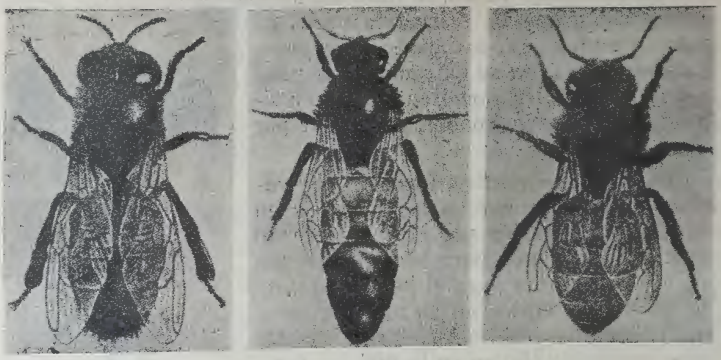
Las sociedades que forman las abejas presentan tres tipos de individuos de cuerpo y funciones distintas: las obreras, las reinas y los zánganos.

Las *obreras*, o *hembras estériles*, son las abejas que estamos acostumbrados a ver. Su cuerpo velludo y grueso es de menor tamaño que el de los otros. Presentan el corto abdomen provisto de membranas que segregan la cera con que fabrican sus panales y está dotado de fuerte aguijón con el que atacan a sus enemigos y defienden la colonia.



Observa uno de los ojos múltiples y el formidable aguijón de la abeja obrera, vistos al microscopio.

Constituyen las obreras los miem-



Aprecia las diferencias existentes entre los distintos tipos de individuos que forman la colmena: 1º el de cuerpo más grande y grueso, cabeza abultada y ojos grandes, es el macho fecundo o zángano; 2º el de cuerpo más esbelto y alargado es la reina, cuya presencia es indispensable en la colmena, y 3º el de cuerpo velludo y grueso pero de menor tamaño, que es la abeja obrera.

bros más numerosos, inteligentes y trabajadores de la colmena, donde actúan como proveedoras y repartidoras de alimento, pintoras, constructoras de panales, crianderas, fabricantes de miel y cera, etc.

La *reina* o *hembra fecunda* que es la madre de la colmena, tiene cuerpo más largo y delgado que las obreras; su abdomen carece de membranas secretoras de la cera, y está provisto de un fuerte aguijón encorvado que emplea en las luchas a muerte con sus rivales. Su única función es poner huevos, por lo que jamás sale de la colmena una vez fecundada. Son indispensables, pues sin su presencia, las obreras paralizan todo trabajo y se dejan morir de hambre.

Los *zánganos* o *machos fecundos* son los de cuerpo mayor, cabeza abultada y ojos grandes. Con su trompa reducida no pueden chupar el néctar de las flores y carecen de aguijón. Por la falta de órganos adecuados de trabajo, sólo sirven para la función reproductora y llevan el resto del tiempo una vida regalada que ocasiona numerosas molestias a la colmena pues consumen la mejor miel, ensucian los panales, ocupan los mejores lugares, etc., estas molestias son permitidas temporalmente, puesto que son necesarios para la reproducción de la colmena.

4.—Utilidad. Enemigos.

Las abejas son insectos muy útiles al hombre pues le proporcionan la miel y la cera, de múltiples aplicaciones. La miel, en jarabes, medicinas y dulces; la cera en cirios, ungüentos, figuras, flores artificiales, etc.

También son muy útiles las abejas como *polinificadoras* de las flores, apresurando su fecundación, sobre todo en lo que a árboles frutales se refiere, a tal extremo que puede decirse que el desarrollo de la *fruticultura* corre parejas con el de la *apicultura.*

Tienen numerosos enemigos: ratones, hormigas, comejenes, abejorros, avispas, aves insectívoras, etc., que contribuyen a impedir su desarrollo y tratan de aprovecharse de sus productos. De todos se defienden en diversa forma: atacándolos con el aguijón, disimulándose por su color entre las flores en que liban la miel, abandonando el lugar donde están establecidas, etc.

5.—Otros insectos himenópteros o de alas membranosas.

Son también himenópteros las *avispas,* las *hormigas* y el *moscardón.*

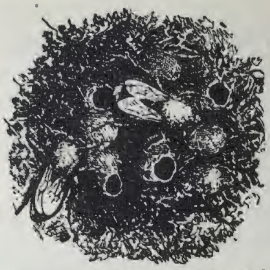
HIMENÓPTEROS MÁS NOTABLES

Observa los tres tipos que forman la sociedad de las avispas: reina, macho y obrera. Compara sus características con las de los diferentes tipos de abejas.

Las avispas son insectos muy parecidos a las abejas; pero se diferencian de ellas en que su cuerpo es más fino y elegante y de colores más vivos y en que sus productos son inútiles para el hombre. Unas son sociales y viven en grupos poco numerosos remedando en su organización a las abejas, pero sus avisperos y panales son de papel o de fango. Valiéndose de sus fuertes mandíbulas, arrancan la corteza de los árboles y masticándolas finamente forman al mezclarla con su saliva pegajosa, una pasta, que en realidad es un verdadero papel, con el que fabrican avisperos de varios pisos. Se alimentan de los jugos de las flores y de frutas maduras, pero sobre todo de moscas y abejas a las que persiguen durante el vuelo. El **enterrador** es una especie de avispa solitaria, notable porque cuando deposita los huevos, lo hace en una presa que entierra paralizada, en sus nidos de fango. De este modo, al nacer las avispitas, tienen alimento a su disposición; arañas, orugas de mariposas, abejas, etc. Lo mismo hace el feroz **caballito del diablo,** avispa de gran tamaño que tampoco vive en sociedad, y que con su formidable aguijón ataca sin temor a las temibles arañas peludas.

El **moscardón** o **abejorro** es, como las abejas, infatigable buscador de la flor. Sus sociedades duran un solo verano, porque en el invierno perecen todos los individuos, excepto las hembras fecundadas, que se refugian en nidos de ratones, grietas del suelo o en montones de piedras. Cuando llega la primavera prontamente originan una nueva colonia.

Las **hormigas** viven también en sociedades numerosas superando a las abejas, en organización y ventajas de la vida en común, aunque no en los beneficios que le propor-



Observa este nido terrestre del moscardón o abejorro, cuyo fuerte zumbido habrás oído con frecuencia en los jardines florecidos.

cionan al hombre. No poseen alas más que los machos y las hembras fecundas y ésos las pierden después de la fecundación. Presentan tres tipos de individuos: machos fecundos o zánganos, hembras fecundas o reinas, y obreras o hembras neutras o estériles de menor tamaño.

Vierten en las heridas que hacen con sus poderosas mandíbulas un veneno muy corrosivo para los animales pequeños y sumamente molesto para el hombre: el **ácido fórmico.** Fabrican grandes cuevas llamadas **hormigueros** con numerosas dependencias de cuya construcción, aseo y defensa se ocupan las obreras que son las que también buscan y reparten el alimento de la colonia, y frecuentemente sostienen guerras para procurarse huevos y larvas de otros hormigueros. Funciones notables de las obreras, son entre otras, las de ordeñar a los **pulgones** o vacas de leche de las hormigas, que son insectos que producen un líquido azucarado que todas chupan con placer; también tienen otros que les perfuman sus galerías y les proporcionan aceites alimenticios. En general presentan la misma organización que las abejas estudiadas.

Hay distintas clases de hormigas: las **bibijaguas**, las **hormigas negras**, las **hormigas locas**, etc. Todas sostienen frecuentes luchas entre sí.

Las hormigas locas se distinguen fácilmente por la rapidez de sus movimientos y son muy perseguidas porque formando grandes filas invaden todos los productos alimenticios.

Las hormigas negras, o bravas, son las que al picar, se doblan haciéndose un arco e inoculando su activo veneno. Son feroces, y atacan sin temor a las demás hormigas.

Las bibijaguas son grandes hormigas de color negro y de cabeza acorazonada. Son de hábitos nocturnos y forman grandes madrigueras llamadas **bibijagüeros** que se reconocen fácilmente porque aparecen sobre la superficie de la tierra, montículos en forma de embudo o de cráter de volcán formados por la tierra de sus galerías; terminan en un ensanchamiento llamado **caldera** que es la cámara real. Son muy perjudiciales porque devastan en sus excursiones en pocas horas el jardín más poblado. Las hojas que cargan no las quieren para alimentarse directamente sino para sembrar en el suelo de sus cuevas, abonándolos con estas hojas, unos hongos de cuyas cabecitas son muy ávidos. Para matarlas hay que exterminar a la reina, para que ésta no se reproduzca. El agua caliente no sirve, pues pierde sus propiedades al humedecer la tierra. Mejores resultados dan los gases o materias explosivas que pueden llegar hasta todos los rincones del bibijagüero. Para eso se emplea el azufre, el bisulfuro de carbono; también da resultados el conectarle a la boca de la cueva el mofle de un automóvil pues las mata el humo denso y negro procedente de la combustión de la gasolina.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es el cuerpo de las abejas? ¿Cuál es su color?
2.—¿Cuántas partes presenta?
3.—¿Cómo son los órganos que aparecen en cada una de estas partes?
4.—¿Cómo son las hembras estériles u obreras?
5.—¿Cómo es la hembra fecunda o reina?
6.—¿Cómo son los zánganos o machos fecundos?

Segundo Ejercicio De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde abundan las abejas? ¿De dónde proceden?
2.—¿Cómo y donde viven las abejas?
3.—¿Por qué el hombre las ha situado junto a él?
4.—¿Qué hacen las abejas durante el día? ¿Y por la noche?
5.—¿En qué transforman el polen de las flores? ¿Qué hacen con ella?
6.—¿Qué fabrican con el néctar de las flores? ¿Cómo?
7.—¿Qué hacen con la resina de los árboles? ¿Para qué?
8.—¿Por dónde entran y salen en la colmena?
9.—¿Cómo se reproducen las abejas?
10.—¿Qué proceso sigue la abeja antes de convertirse en insecto adulto?
11.—¿Qué sucede cuando nace una nueva reina en la colmena? ¿Qué hacen las abejas y qué es lo que forman?
12.—¿Para qué emprende la reina el vuelo nupcial? ¿Qué hace después?
13.—¿Qué les sucede a los zánganos después de la fecundación? ¿Por qué?
14.—¿Qué funciones desempeñan los distintos miembros de la colmena?
15.—¿Qué utilidad proporcionan las abejas?
16.—¿Cuáles son sus enemigos? ¿Cómo se defiende de ellos?
17.—¿Qué otros insectos pertenecen al grupo de las abejas?

Observa las diferentes formas de hormigas y la disposición de un hormiguero. ¿Cuál es la reina?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

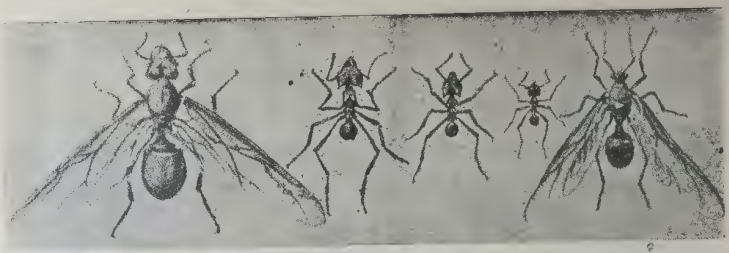
1.—Localiza los lugares donde abundan los insectos estudiados.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben los insectos que forman el grupo de la abeja?
2.—¿Cómo se llaman las transformaciones que experimentan los insectos?
3.—¿Qué insectos conoces tú, pertenecientes al grupo de abeja?

Quinto Ejercicio: de Carácter Práctico.

1.—Trata de encontrar colmenas observando los movimientos de las abejas.
2.—Observa un colmenar moderno. Analiza su construcción.
3.—Determina directamente las distintas partes que forman el cuerpo de la abeja.
4.—Observa los distintos órganos de cada parte, valiéndote de un microscopio o una lente de aumento.
5.—Contempla a las abejas en reposo y en movimiento.
6.—Observa lo que hacen en las flores.
7.—Apresa una abeja cuando regrese a la colmena y obsérvala al microscopio o con una lente de aumento.
8.—Determina la diferencia que presenta el cuerpo de la abeja, al salir y al regresar a la colmena.
9.—Trata de encontrar algún enjambre.



Observa los distintos tipos de individuos que forman la colonia de bibijaguas y un corte del bibijagüero mostrando la disposición de éste. Sobre el terreno se puede apreciar la terible caravana trasplantando las hojas de un arbusto al jardín de hongos.

10.—Observa los panales en una colmena.
11.—Trata de encontrar el própolis.
12.—Observa mieles de colmenas situadas en distintas regiones.
13.—Trata de presenciar el vuelo nupcial de alguna joven reina.
14.—Observa como después de esto se verifica la expulsión de los zánganos.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja la abeja de la miel en tamaño proporcionado y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos: cabeza, patas, alas, etc.
3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que las permita reconocer fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué existen con frecuencia colmenas cerca de la casa?
2.—¿Por qué a veces la miel de una misma colmena tiene diferente color y sabor?
3.—¿Por qué es indispensable que la colmena tenga su reina?
4.—¿Cuál es el miembro indispensable en la vida de la colmena?
5.—¿Por qué cuando las abejas nos pican mueren poco después? ¿Por qué no sucede lo mismo cuando pican a algún insecto?
6.—¿Por qué los apicultores, colocan en sus colmenas, panales artificiales?
7.—¿Cuál es el más útil de los insectos estudiados?
8.—¿Cuál es el más perjudicial?
9.—¿Cuál es, a tu juicio, el más interesante de estudiar?
10.—¿Por qué es tan conveniente para el hombre la permanencia de las abejas a su alrededor?
11.—¿Por qué, en cambio, no le conviene tener cerca de él a los insectos nocivos de este grupo? ¿Qué debe hacer para evitarlo?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de uno de los insectos estudiados y ponle un título sugerente y atractivo.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

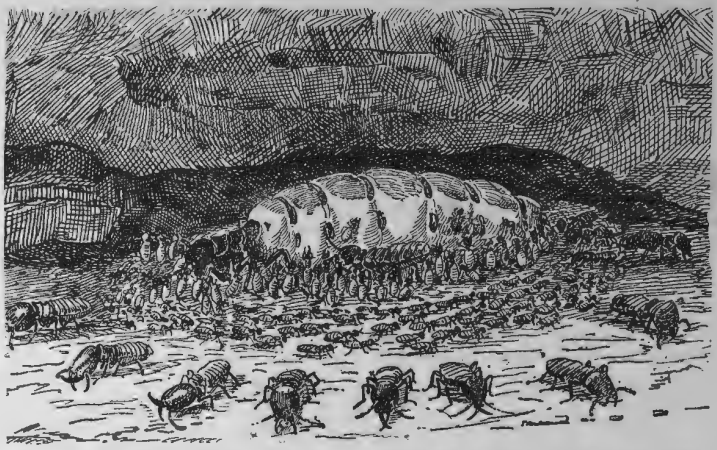
Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita los lugares adecuados donde puedas observar directamente los distintos insectos estudiados.
2.—Construye colmenas con frente de cristal, para realizar provechosas observaciones contemplando la vida de la república alada.
3.—Haz de acuerdo con las instrucciones de los Apéndices, colecciones de tarjetas y construye y colecciona cajas de insectos, con los que has estudiado.
4.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de algunos animales. J. Palau Vera. Pág. 56: "La abeja".
2.—Lecciones de Cosas. C. B. Nualardt. Pág. 123: "La abeja".
3.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 141: "La abeja".
4.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 244: "La abeja de la miel".
5.—Tesoro de la Juventud. Tomo XIII, Pág. 4369: "Las abejas y las avispas".
6.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los animales".

Observa nidos de enterrador ¿Por qué se les llama así?



Observa esta ilustración donde se ve la cámara de la reina, cuyo cuerpo está hinchado y rodeado por las obreras niñeras. Fíjate en el cordón de soldados que cuida la cámara real, presto a hacerle frente a cualquier intrusión extraña.

PROBLEMA Nº 3

MUEBLES

LOS TERRIBLES INSECTOS QUE DESTRUYEN

ESTUDIO DEL COMEJÉN

POR QUÉ SE TEME TANTO A LOS COMEJENES

1.—Donde se encuentran estos destructores insectos.

En diferentes parajes de la zona tórrida habitan unos terribles insectos de pequeño tamaño que forman sociedades tan numerosas e importantes como las de las abejas y las hormigas, y con una organización semejante: son los *comejenes* o *termites*, conocidos impropiamente con el nombre de *hormigas blancas*.

2.—Vida y costumbres de la colonia de comejenes.

Cuando los comejenes tienen establecida su colonia lejos del hombre pueden estar: *instalados en la tierra* donde construyen verdaderas fortalezas piramidales de dos a diez metros de alto; *colgados* de los troncos viejos en forma de cono, u *ocultos* en el interior de los árboles donde llevan a cabo su labor destructiva.

Observa en esta fotografía, el aspecto exterior que presentan las termiteras o construcciones de los comejenes, tal como aparecen en el campo. Trata de encontrar alguna.

Cuando penetran en la casa, constituyen la desesperación de sus moradores, pues taladran sin cesar todos los objetos de madera, llegando a destrozar casas enteras. Cuando la obra de destrucción está muy avanzada, se ven debajo de sus escondrijos o adheridos a las paredes exteriores, algo a modo de aserrín, resultante de su trabajo de perforar la madera. La presencia del comején se determina fácilmente porque la madera cuando lo tiene, presenta el conocido sonido *"a hueco"*.

Ciertas maderas son muy propicias al ataque de los termites, como el pino y el roble americano; pero hay otras, como la caoba, la majagua y el cedro cubano que por su dureza, olor, etc., repelen su ataque.

En sus *termiteras,* en sitios abonados y atendidos por las *obreras agricultoras* cultivan cierta clase de hongos, cuyas cabecitas constituyen su alimento preferido. La atmósfera húmeda y obscura del interior de la fortaleza favorece el crecimiento y multiplicación de los hongos, poniendo así a su alcance un medio seguro de subsistencia. Esto explica por qué no se les ve nunca por el exterior en busca de alimento.

Se reproducen por medio de huevos y como la fecundidad de la reina es ilimitada, pronto aumentan los individuos de la colonia hasta llegar un momento en que son tantos que no caben en ella y necesitan formar otra nueva. Manifiestan entonces una intranquilidad extremada y pronto emprenden el vuelo nupcial, en tales masas que sus cuerpos plateados relucen en el aire.

La mayoría pierde la vida, pero siempre se salvan algunas parejas que fundan nuevas colonias en algún tronco viejo. En-

seguida la reina o hembra fecundada comienza a poner muchos huevos de los que sólo nacen *obreras* y *soldados* encargados de construir y defender la colonia.

Al poco tiempo el cuerpo de la reina se hincha enormemente a causa de la incalculable cantidad de huevos que contiene; por este desarrollo desmesurado pierde la movilidad y su única misión es la de producir huevos que han de originar los diversos miembros de la colonia: *reinas, zánganos, obreras* y *soldados.*

Observa diversas formas de comejenes. Al centro una reina antes y después de la fecundación. A la izquierda e intermedio, un macho o zángano y en la parte inferior izquierda una obrera. El resto son soldados.

Para asegurar a la reina la tranquilidad necesaria en este importante acto una fila exterior de soldados con la cabeza inclinada atiende a las diversas puertas de entrada de la madriguera defendiéndola en caso necesario.

Numerosas obreras circulan alrededor de la reina y con sus poderosas mandíbulas cogen delicadamente los huevecitos y los depositan en las *celdillas* o *cunas* donde los atienden, *las niñeras.*

Otras obreras en tanto, trabajan por ensanchar la colonia: son los *arquitectos* y *albañiles* que prefieren los días lluviosos porque la tierra blanda y suave facilita su labor. Disponen los materiales en trocitos amasados, de igual conformación, y los unen después íntimamente con una especie de líquido que segregan. Todo esto al solidificarse adquiere una dureza extraordinaria.

3.—Características exteriores y organización.

En general los comejenes son insectos de cuerpo alargado y segmentado, de color blanco o ligeramente amarillento, en el que se distinguen a simple vista: la cabeza, el tórax y el abdomen.

La cabeza, gruesa y dura, está cubierta de una capa quitinosa y presenta: las *antenas,* filiformes y muy sensibles; los *ojos,* que son compuestos; y el *aparato bucal masticador,* dotado de poderosas mandíbulas temibles en el combate.

En el tórax de los individuos fecundos: rey y reina, se insertan los *tres pares* de patas y *dos pares* de alas, durante poco tiempo; los individuos *estériles* obreras y soldados, no las poseen.

El abdomen carece de apéndices y deja apreciar fácilmente los diez anillos que lo forman.

Debido a las diferentes funciones que realizan se pueden distinguir en la colonia dos grandes grupos sociales: 1°: la *realeza* o *aristocracia,* formada por machos y hembras fecundos, que conservan las alas hasta haber realizado la función reproductora y son llamados: *rey* y *reina.* Su única función es la reproducción y 2° el *pueblo* formado por individuos *ápteros* y estériles, machos y hembras, que son llamados *soldados* y *obreras.* Los soldados constituyen una clase privilegiada y se distinguen por su cabeza fuerte y revestida por una coraza muy dura y sus formidables mandíbulas. Las obreras, que son los miembros más trabajadores y numerosos se caracterizan por su pequeña cabeza. Sus funciones son, entre otras: construir el nido o fortaleza, llevar el alimento a la colonia, alimentar a las larvas recién nacidas, limpiar la casa, servir al rey y a la reina, atender los campos de cultivo y auxiliar en caso necesario a la defensa de la comunidad.

4.—Enemigos y perjuicios. Utilización.

Persiguen al comején todos los animales insectívoros; pero sus más tenaces enemigos son las aves a las cuales evita permaneciendo en sus escondrijos o defendiéndose gracias a su número y a sus temibles mandíbulas. El más terrible de sus perseguidores es el hombre por los destrozos que ocasiona en toda clase de objetos de madera, cuero, cartón, etc. A causa de su pronta y fácil reproducción, es muy difícil extirparlos de la casa, existiendo para ello multitud de fórmulas caseras y de productos comerciales.

El agua caliente no produce efectos sobre ellos si no se les echa directamente, pues es absorbida por las paredes de su casa.

Los malayos, siameses y otros pueblos orientales hacen sin embargo gran consumo de los termites, que constituyen para ellos un plato apetitoso.

5.—Qué otros animales pertenecen a este grupo.

Como se considera a los comejenes los insectos más antiguos o primitivos se les ha dado el nombre de *arquípteros*. Son también de este grupo las *libélulas* o *caballitos de San Vicente* que viven en las proximidades de las aguas dulces.

Observa la evolución de la libélula o caballito de San Vicente. Abajo y trepando por un tallito sumergido puedes observar su larva. Arriba el insecto adulto. ¿Qué utilidad nos prestan?

OTRO ARQUIPTERO NOTABLE

Las libélulas o caballitos de San Vicente son esbeltos y preciosos insectos de cabeza gruesa; ojos grandes y saltones, abdomen largo y delgado y alas formadas por una membrana tan fina que parecen de gasa. Son generalmente de colores brillantes con reflejos metálicos; vuelan alrededor de los ríos y lagunas produciendo un zumbido peculiar. Son muy útiles, porque tanto en estado de larva como adultos, destruyen multitud de larvas e insectos perjudiciales especialmente moscas y mosquitos.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Dónde habitan los comejenes?
2.—¿Por qué se conocen fácilmente los lugares donde están?
3.—¿En cuántas partes tiene dispuesto su cuerpo el comején?
4.—¿Cómo son y qué órganos presentan?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿A qué insectos se parecen los comejenes?
2.—¿Cómo se encuentran los comejenes en plena selva?
3.—¿Cómo se conoce fácilmente la presencia del comején en los objetos de madera?
4.—¿Qué maderas no son atacadas por los comejenes? ¿Por qué?
5.—¿Qué cultivan los comejenes en sus termiteras?
6.—¿Cómo se reproducen los termites? ¿En qué forma se efectúa la reproducción?
7.—¿Cómo y por qué es custodiada la reina por los soldados?
8.—¿Qué hacen las niñeras en la colonia?
9.—¿Cuándo y por qué efectúan su trabajo las obreras constructoras?
10.—¿Cuántas clases sociales se advierten en la colonia de comejenes? ¿Qué función desempeña cada una?
11.—¿Qué perjuicios ocasionan los comejenes.
12.—¿Cuáles son sus principales enemigos?
13.—¿En qué los utilizan algunos pueblos orientales?
14.—¿Qué otros insectos pertenecen al mismo grupo del comején?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben los insectos de este grupo? ¿Por qué?
2.—¿Qué beneficios y perjuicios ocasionan?
3.—¿Qué insectos conoces tú pertenecientes a este grupo?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente los distintos comejenes de una colonia. Trata de diferenciarlos.
2.—Aprecia en ellos las distintas partes de su cuerpo.
3.—Observa su modo de moverse. Aprecia el vuelo fecundante.
4.—Observa y aprende a distinguir las galerías que trazan estos insectos.
5.—Analiza y determina en que consiste la boronilla que aparece junto a ellas.
6.—Trata de exterminar alguna colonia de comejenes. Para lograr su completo exterminio ¿qué miembro de la colonia debe desaparecer?
7.—Ten mucho cuidado al andar con estos insectos, pues su propagación es, por los daños que ellos ocasionan, sumamente peligrosa.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja los distintos miembros de una colonia de comejenes y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos.
3.—Reprodúceles en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que lo permita reconocer fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué la madera de las máquinas de coser, radios, etc., procedentes de los Estados Unidos son víctimas fáciles del ataque de los comejenes?
2.—¿Por qué son mejores los muebles hechos con maderas olorosas del país: cedro, majagua, caoba, etc.?
3.—¿Cómo se puede precaver y evitar el ataque de los comejenes?
4.—¿Por qué es muy difícil acabar con ellos?
5.—¿Cómo son y qué nombre reciben las fortalezas que fabrican los termites?
6.—¿Qué tú crees que deba hacerse de vez en cuando en las casas para averiguar si hay comejenes?
7.—¿Qué debe hacerse con los objetos que tengan comején?
8.—¿Por qué no es conveniente para el hombre la permanenecia de los insectos de este grupo a su alrededor? ¿Qué debe hacer para evitarlo?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

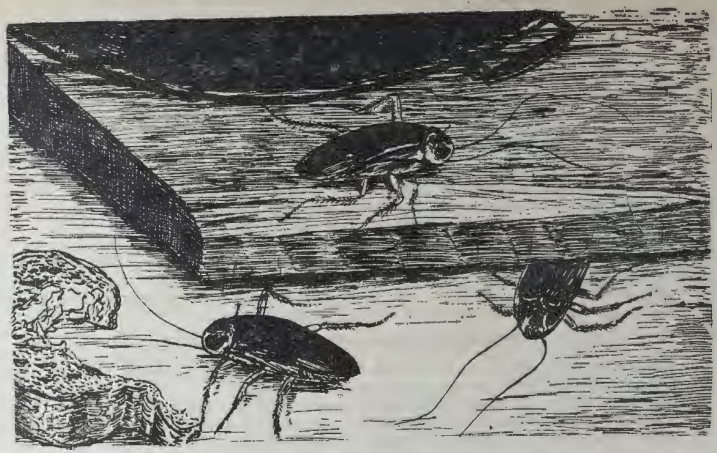
1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de uno de los insectos estudiados y ponle un título sugerente: "Comerroble, el comején destructor".
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un lugar adecuado donde puedas observar directamente los insectos de este grupo.
2.—Lleva a cabo experiencias para destruirlos.
3.—Prepara de acuerdo con tu experiencia algo que destruya los comejenes.
4.—En lugares adecuados: insectarios, cajas metamórficas, etc., observa el desarrollo y las fases de la vida de las libélulas o caballitos de San Vicente.
5.—Colócalas junto con las fases correspondientes de las moscas y mosquitos y observa lo que sucede.
6.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 124: "Los termites".
2.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 274: "Los termites".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo X, Pág. 3305: "Los termites".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los Animales".



Observa el piso de una cocina desaseada, presentando varias cucarachas. Fíjate en sus características orgánicas. Observa la que está saliendo por la grieta o intersticio del suelo. ¿Por qué pueden penetrar en lugares tan extrechos?

PROBLEMA Nº 4

DESAGRADABLES HUÉSPEDES NOCTURNOS DE LOS LUGARES SIN ASEO

ESTUDIO DE LA CUCARACHA COMÚN

POR QUÉ DEBES MATAR SIN COMPASIÓN A TODAS LAS CUCARACHAS QUE VEAS

1.—Donde se encuentran este repugnante animal.

En los rincones y resquicios de las casas poco limpias, cocinas, bodegas, etc., abundan unos insectos asquerosos; son las *cucarachas* que, aunque de procedencia oriental, se han extendido por todo el mundo.

2.—Notables costumbres de la cucaracha.

De día permanecen ocultas en sus cuevas; pero, a veces, denuncian su presencia sus antenas *filiformes* que se mueven inquietas.

De noche, en cambio, cuando entramos en la cocina u otro lugar infestado, al conectar la luz las vemos correr en todas di-

recciones, con una agilidad sorprendente, y gracias a su flexible cuerpo, refugiarse en los resquicios más estrechos.

Se nutren preferentemente de las substancias alimenticias que encuentran en las despensas y cocinas, echándolas a perder, con un flúido hediondo, que despiden por la boca y que presenta un olor característico intenso y repugnante.

Observa distintos detalles de las cucarachas. Primero una larva sin alas. Después una hembra con un paquete de huevos adheridos a su cuerpo. Finalmente dos insectos adultos, uno reconociendo el suelo con sus antenas y otro con las alas extendidas, dispuesto para volar. ¿Cómo es su vuelo? ¿Dónde colocan las hembras su paquete de huevos?

Las cucarachas se reproducen con facilidad durante todo el año. Las hembras disponen los huevos en paquetes envueltos en una masa espumosa, que se endurece en contacto con el aire, y los fijan en una cavidad del abdomen para depositarlos después en un lugar oscuro.

Sus larvas, parecidas al insecto adulto, son muy ágiles y de pequeño tamaño; tienen el cuerpo blando y de color amarillo, claro, carecen de alas y sufren varias *mudas* hasta que completan su desarrollo; pero no pasan por el estado de ninfas o crisálidas por lo que se dice que sufren *metamorfosis incompleta.*

3.—Cómo es el cuerpo de la cucaracha.

La cucaracha es un insecto *masticador* y *corredor.* Sólo vuela cuando ha de recorrer grandes distancias.

Su cuerpo, formado por segmentos articulados y de color rojo violado, es aplastado, muy blando y flexible. Lo tiene endure-

cido exteriormente al igual que los demás insectos por la presencia de una substancia especial denominada *quitina* y en él se distinguen tres partes: cabeza, tórax y abdomen.

En la cabeza presenta las *antenas,* en forma de largos hilos *eréctiles* que son los verdaderos órganos del tacto; los *ojos,* formados por múltiples facetas y muy desarrollados de acuerdo con sus hábitos nocturnos; y la *boca,* de poderosas mandíbulas.

En el *tórax* se insertan las patas en número de *seis* como en todos los *exápodos,* largas, flexibles y articuladas, verdaderas *patas corredoras;* y las *alas* que son *cuatro,* dispuestas en dos pares distintos, el par anterior es coriáceo, pardo y recto (de ahí el nombre de *ortópteros*: alas rectas, que reciben estos insectos) y cubren al posterior que es membranoso, *translúcido* y está plegado longitudinalmente en forma de abanico.

El abdomen, libre de apéndices, está provisto de una cavidad en que fijan las hembras los huevos hasta ocultarlos después en lugar seguro.

4.—Perjuicios y enemigos.

Estos repulsivos animales son muy perjudiciales no sólo por la cantidad de alimento que devoran, sino por el que echan a perder, ya que lo que ellas tocan queda inutilizado. Destrozan además los tejidos de seda y lana y manchan asquerosamente los libros.

Las cucarachas tienen numerosos enemigos naturales: las aves insectívoras, los batracios, etc., cuyo desarrollo debe el hombre favorecer para contribuir a la desaparición de esta terrible plaga.

El hombre las persigue implacablemente por los daños que le ocasionan, pero aún así es muy difícil exterminarlas o *erradicarlas* por completo, porque como ponen huevos durante todo el año una sola que se salve, reproduce rápidamente la plaga. Lo mejor es verter en sus escondrijos agua caliente, bencina, etc., o matarlas con líquidos insecticidas comerciales.

5.—Otros insectos de alas rectas.

Hay distintas especies de cucarachas que se diferencian por el color, el tamaño, etc. Son notables los *cucarachones del coco,* de color cenizo pardo y de gran tamaño.

Otro insecto de alas rectas es la *tijereta,* que también es corredora, pero hay otros insectos *ortópteros* que son *saltadores* como los *grillos* y las *langostas, cigarras* o *chicharras.*

INSECTOS ORTÓPTEROS MÁS NOTABLES

La **tijereta,** así llamada porque en el extremo del abdomen presenta dos apéndices a modo de pinzas, es un insecto inofensivo que se alimenta de toda clase de substancias vegetales. Se le teme injustamente por la errónea creencia vulgar de que penetra en el oído humano para perforarlo.

Observa la forma de este pequeño insecto que le ha valido el nombre de tijereta.

Los **grillos** son insectos nocturnos de colores obscuros, notables por su monótono y estridente chirrido mal llamado **canto** que les ha valido el nombre de **cri-cri.** Viven escondidos detrás de los objetos, como el **grillo doméstico** de cabeza grande y color pardo de cuero; o enterrados en galerías, como el **grillo real, cavador** o **cebollero** que se alimenta de larvas, y de hojas tiernas y raícillas, ocasionando con esto grandes perjuicios al agricultor.

Observa el aspecto exterior de la vivienda del grillo común, de cabeza bastante desarrollada. Aprecia sus características orgánicas.

Las **langostas** son temibles insectos. Aparecen en bandadas inmensas que obscuren el sol (nubes de langostas) y devastan en pocas horas los campos cultivados. Comen además de hojas, toda clase de insectos y sus larvas. Son notables porque el macho produce un chirriante sonido debido al frotamiento de diferentes superficies ásperas. Muy conocida entre nosotros es la **langosta verde,** también llamada **cigarra,** cuyo color la disimula perfectamente entre el follaje y que nunca llega a reproducirse en tal cantidad que constituya la temible plaga de las regiones continentales de América, Asia y África.

Observa este grillo real o cavador en su galería subterránea. Fíjate en sus características exteriores. Observa su tamaño. ¿Por qué es perjudicial al agricultor? Investiga como los destruye éste.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es el cuerpo de la cucaracha? ¿Qué color presenta?
2.—¿Cuántas partes se distinguen en él?
3.—¿Qué presenta cada una de ellas?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde se encuentran las cucarachas?
2.—¿Qué hacen durante el día?
3.—¿Qué hacen cuando las sorprendemos de noche?
4.—¿De qué se alimentan?
5.—¿Cómo se reproducen? ¿Cómo es su metamorfosis?
6.—¿Qué clase de insecto es la cucaracha? ¿Por qué?
7.—¿Qué perjuicios nos ocasiona la cucaracha?
8.—¿Cuáles son sus enemigos naturales? ¿Cómo y por qué las persigue el hombre?
9.—¿Qué otros insectos pertenecen a su mismo grupo?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza el lugar de origen de los insectos de alas rectas.

Observa una invasión de la terible langosta migratoria o emigrante al posarse sobre un campo de trigo. Fíjate en la hembra que está desovando. Investiga qué medidas toma contra ellas el agricultor.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Que nombre reciben los insectos de este grupo? ¿Por qué?
2.—¿En cuántos grupos se pueden dividir estos insectos?
3.—¿Qué perjuicios nos ocasionan?
4.—¿Cómo se les combate?
5.—¿Cuáles son los más importantes de estudiar? ¿Por qué?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa a las cucarachas de día y de noche.
2.—Observa su modo de correr y volar. ¿Qué hacen mejor?
3.—Determina sus escondrijos. Observa como penetran en ellos.
4.—Trata de encontrar huevos de cucarachas.
5.—Aprecia las distintas etapas del desarrollo de la cucaracha.
6.—Observa como los alacranes devoran a las cucarachas.
7.—Trata de apoderarte de diversas clases de cucarachas, para tu colección de insectos.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguno de los insectos estudiados en tamaño proporcionado y dale un color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes órganos o partes: cabeza, patas, alas, etc.
3.—Representa alguno de los insectos estudiados en tamaño proporcionado y posición característica en un material moldeable que te sea fácil conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué a pesar de todo existen siempre cucarachas en la casa?
2.—¿Cuál es a tu juicio el ortóptero más perjudicial? ¿Por qué?
3.—¿Cuál tú crees que sea la mejor forma para extirpar las cucarachas?
4.—¿Por qué en los lugares donde hay alacranes no existen cucarachas?
5.—¿Por qué se temen tanto las invasiones de langostas?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, en forma autobiográfica, relatando la vida de un ortóptero cualquiera.

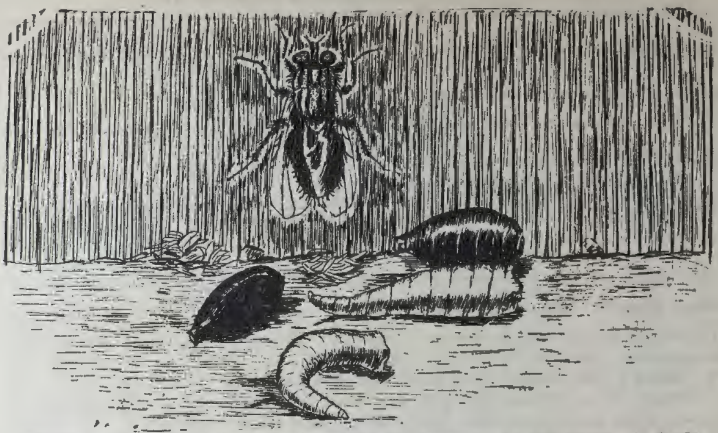
2.—Redacta un informe del problema resuelto, comprendiendo los cinco incisos de que consta.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Trata de observar directamente en lugares adecuados los diferentes insectos estudiados.
2.—Fabrica un insectario o caja metamórfica y observa el desarrollo de los huevos de cucaracha u otro ortóptero cualquiera.
3.—Prepara de acuerdo con las instruciones de los Apéndices, insectos de este grupo, para facilitar no sólo su estudio sino también su recordación.
4.—Observa el canibalismo de estos seres y su reacción ante sus enemigos naturales, en los medios auxiliares que habrás construído.
5.—Redacta informes concisos de lo observado por ti cerca de estos insectos.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de algunos animales. J. Palau Vera. Pág. 21: "La cucaracha".
2.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 121: "Cucarachas".
3.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 212: "Las cucarachas".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo X, Pág. 3438: "Algunos insectos dañinos".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los animales".



Observa en esta lámina las distintas etapas del desarrollo de una mosca. Al fondo y junto a la pared, están los huevos cilíndricos y blancos; inmediato a éstos se hallan las larvas y al frente aparecen las ninfas o pupas más o menos desarrolladas. Nadie podría pensar, al ver, a la joven mosca posada en una pared, que antes ha tenido características orgánicas tan distintas.

PROBLEMA Nº 5

LOS MOLESTOS INSECTOS DE LOS DÍAS DE CALOR

ESTUDIO DE LA MOSCA DOMÉSTICA

POR QUÉ DEBES DESTRUIR LAS MOSCAS E IMPEDIR SU PROPAGACIÓN

1.—Donde se encuentra este molesto animal.

Una de las mayores molestias que sufrimos durantes el verano, es ocasionada por ciertos insectos, que vuelan sin cesar a nuestro alrededor: son las *moscas,* verdadera plaga que padecemos en la casa, en la carnicería, en la lechería y en todos los lugares donde abundan substancias orgánicas.

2.—Cuáles son las costumbres de la mosca.

La mosca es uno de los insectos más comunes y frecuentemente se la ve cerca del hombre, porque en los lugares en que éste habita, suele encontrar calor y suciedad, que son las condiciones necesarias a su vida.

En los días calurosos y claros las moscas están en constante movimiento: vuelan por todas partes fácilmente; y recorren la

mesa, las comidas y las paredes de la habitación, pudiendo sostenerse en los techos y ventanas y caminar en cualquier posición por los cristales, espejos y superficies lisas, gracias a la especial naturaleza de sus patas, que son verdaderos órganos adherentes o adhesivos.

En los días obscuros y fríos o por la noche, se posan en los cordones de la luz eléctrica, en los cristales de las ventanas o en los rincones, y en ellos dejan sus huellas consistentes en unas manchitas negras muy conocidas, llamadas *"manchitas de mosca"*.

Observa las características orgánicas de esta mosca y aprecia en ella la constitución de sus alas, de sus patas y de otras partes de su cuerpo.

Se alimentan de todo lo comestible siempre que se halle en estado líquido, y como para alimentarse de substancias sólidas necesitan ponerlas en este estado, segregan una saliva que reabsorven más tarde con el alimento disuelto.

Cuando están posadas, las vemos limpiarse frecuentemente el cuerpo, en un solo movimiento, rápido y característico, bajando la cabeza y las alas y frotándoselas con las vellosidades de las patas.

Se reproducen por medio de huevos, cilíndricos y blancos, que la hembra deposita en todas las substancias orgánicas en vías de putrefacción, especialmente en el estiércol de caballo.

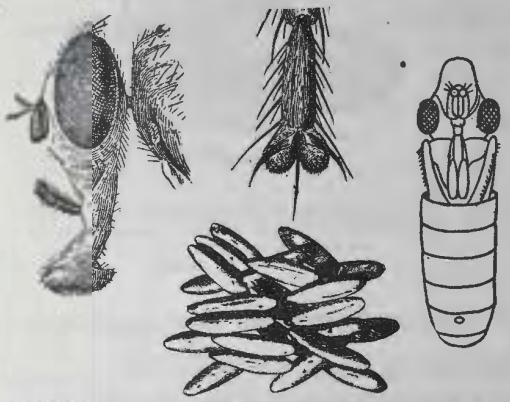
De estos huevos nacen a las pocas horas las *larvas* o *cresas* que son gusanos blancos y sin ojos que se nutren y rebullen entre aquellas materias. Al poco tiempo se les arruga y endurece la piel y se convierten en una especie de saco que proteje a la *ninfa* llamada *pupa* por tener forma de tonel. De este estuche sale ya la mosca perfecta aprovechando el momento en que la envoltura se abre por sí sola.

3.—Cómo tiene la mosca dispuesto su cuerpo.

La mosca es muy pequeña y de color gris obscuro, y a simple

vista podemos apreciar las tres partes de su cuerpo: cabeza, tórax y abdomen.

La cabeza es de forma redondeada y presenta: los *ojos* en número de dos, que vistos al microscopio aparecen formados por más de mil *facetas* u ojillos imperceptibles, con los que pueden mirar en todas direcciones a pesar de que están inmóviles; las *antenas*, verdaderos órganos táctiles y olfativos, que ayudan poderosamente al animal en sus excursiones diarias, y la *boca*, dispuesta para chupar y convertida en una especie de "*trompa*".



Observa distintos detalles referentes a la mosca. 1º: su cabeza donde puedes apreciar sus ojos múltiples; 2º: patas mostrando los pelos que la cubren; 3º: huevos y 4º una mosca saliendo de su estado de crisálida.

En el tórax encontramos las *alas*, en número de *dos* (de aquí su nombre de *dípteros*) transparentes y resistentes, pero muy ligeras, de acuerdo con sus hábitos eminentemente aéreos; detrás de las alas aparecen dos bultitos pequeños, llamados *balancines*, que equilibran el cuerpo durante el vuelo y que representan el segundo par de alas; y las *patas* en número de seis, muy delgadas y recubiertas de pelo. Están provistas en su extremo de *dos pequeñas garras* y de una *carnosidad* que funciona a modo de ventosa y que segrega unas gotitas pegajosas, todo lo cual les facilita su sostenimiento en diversos sitios.

El abdomen, más grande que la cabeza y el tórax, carece de apéndices y en él se aprecian claramente los anillos que lo forman.

4.—Enemigos. Perjuicios que ocasiona.

La mosca tiene numerosos enemigos: uno de ellos es el *frío*. Durante el invierno perecen en gran número y sólo quedan algu-

nas escondidas entre los intersticios de las paredes, hasta que llegada la primavera se reproducen prontamente y abundan otra vez.

Los *animales insectívoros* como las arañas, ranas y sapos, golondrinas, murciélagos, etc., las devoran a millares, pero debido a lo *prolíficas* que son, no se extinguen.

El hombre las persigue incesantemente, haciéndoles una guerra sin cuartel: limpia los alrededores de las casas y hace desaparecer toda suciedad en que pudieran depositar sus huevos; construye estercoleros absolutamente cerrados; desinfecta y vacía los latones de basura de cierre hermético; impide su entrada en las habitaciones forrando las puertas y ventanas de tela metálica fina, y destruye las que logran penetrar en la casa mediante aplicaciones de líquidos insecticidas, papel engomado o ingeniosos aparatos matamoscas o atrapamoscas.

El más grave perjuicio que ocasionan, según se ha podido comprobar, es el de propagar y trasmitir los gérmenes de las más peligrosas enfermedades contagiosas: fiebre tifoidea, tuberculosis, disentería, cólera, etc.

En el campo donde abundan el estiércol y las substancias orgánicas en descomposición, es casi imposible acabar con esta molesta plaga, pero sí se puede erradicarlas de la casa de vivienda y evitar su peligroso contacto.

5.—Qué otros insectos pertenecen al grupo de las moscas.

Este grupo comprende las diversas clases de *moscas* además de la doméstica, como la *mosca de la carne*, la *de establo*, los *tábanos*, la *mosca tse-tse*, etc., y los *mosquitos*, entre los que se destacan: el *culex* o *común*, el *anofeles* o *mosquito del paludismo* y el *estegomya* o agente trasmisor de la *fiebre amarilla*. También se estudian en este grupo unos insectos que carecen de alas (*ápteros*) y que tienen dispuestas sus patas para saltar: como la *pulga* y la *nigua*.

NOTABLES INSECTOS DIPTEROS Y APTEROS

La mosca de la carne, es de color azul brillante y pone sus huevos en la carne y el queso.

La mosca de los establos pone sus huevos en los excrementos y suciedades producidas por los animales del establo, a los que molesta con su zumbido penetrante y pertinaz.

Observa distintas clases de moscas: 1º: el tábano; 2º la mosca de la carne y 3º: la mosca tse-tse, terrible propagadora de la enfermedad del sueño.

Los tábanos, de picadura dolorosa, son moscas que poseen una trompa protáctil dispuesta para chupar sangre, y son sumamente peligrosas, pues trasmiten numerosas enfermedades.

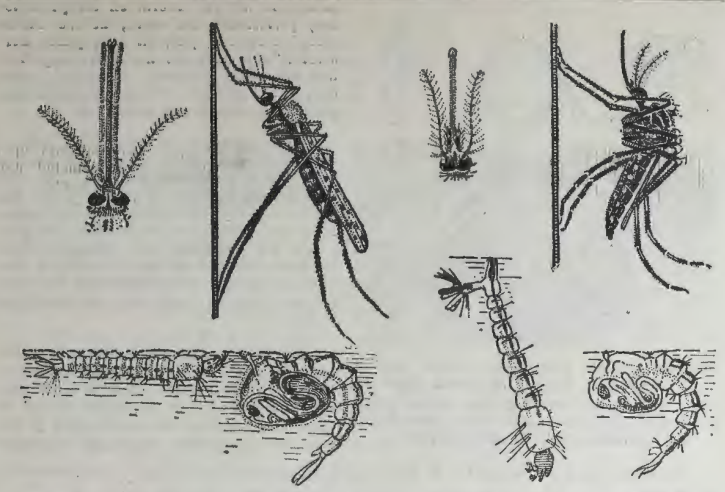
La mosca tse-tse es mucho más peligrosa aún que las anteriores, pues trasmite en su picadura un flagelado microscópico: el tripanosoma, que es el agente productor de la llamada enfermedad del sueño, mortal para el hombre y los animales domésticos.

El mosquito culex o común guarda mucho parecido con las moscas de las cuales difiere por su tamaño, que es menor, y por sus antenas, que son plumosas. El macho se alimenta del jugo azucarado de las plantas. La hembra vive de la sangre que chupa con su trompa al hombre y otros mamíferos, después de perforar la piel con sus piezas bucales muy aguzadas, a modo de lanceta.

Observa en esta fotografía todo lo referente al desarrollo del mosquito común. 1º: huevos; 2º larvas; 3º pupa y 4º insecto adulto en la forma típica en que se posa.

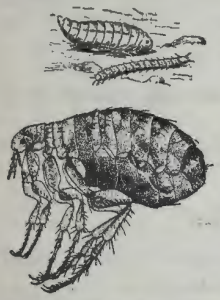
Los mosquitos abundan de preferencia en las regiones pantanosas, donde la hembra deposita sus huevos en la superficie de las aguas, en masas llamadas "balsas de mosquitos". De estos huevos, que semejan pequeños puntos negros, surgen diminutas larvas acuáticas que se nutren de vegetales, carecen de patas (ápodos) y de vez en cuando suben a la superficie para respirar directamente el aire atmosférico, mediante un tubo respiratorio que sacan fuera del agua. A los pocos días se transforman en ninfas, llamadas gusarapos, que nadan rápidamente y que necesitan también salir a la superficie para respirar. Por eso se pueden extirpar fácilmente en estas etapas, echando sobre la superficie del agua una ligera capa de petróleo crudo que les impide respirar y los hace morir por asfixia.

Por último, las ninfas rompen su envoltura y salen del agua convertidas en zumbadores mosquitos, cuya molesta picadura convierte en inhabitables lugares cercanos a ríos



Observa en este grabado las etapas del desarrollo de dos terribles mosquitos de la zona tropical. El de la izquierda es el anófeles o mosquito del paludismo. El de la derecha es el estegomya o mosquito de la fiebre amarilla. Observa en ambos grabados: su cabeza, la posición de la larva, la ninfa y las distintas formas de posarse que ambos tienen.

y lagunas. El hombre se precave de la acción dolorosa de estos insectos tapándose con mosquiteros adecuados, impregnándose de substancias olorosas como el alcanfor, quemando dentro de la habitación: azufre, boñigas de vaca, piretro, polvo de tabaco, etc.



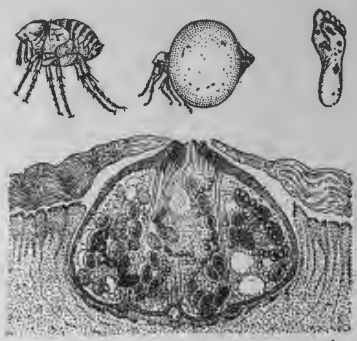
Observa en este grabado distintas etapas del desarrollo de la pulga del hombre: larva, ninfa, e insecto adulto.

Lo mejor es tratar de extinguirlos a todos, tanto los comunes cuya picadura sólo es dolorosa, como a los trasmisores que son mucho más peligrosos por las enfermedades que trasmiten.

Los mosquitos trasmisores son: el **anófeles** y el **estegomya.**

El **anófeles** o **mosquito del paludismo** es propio de las regiones pantanosas de los países cálidos y templados donde su picadura trasmite la enfermedad llamada **paludismo, malaria** o **fiebre intermitente.** Se distingue del común por su peculiar manera de posarse en las paredes y techos de las habitaciones, pues mientras que el cuerpo del culex o común, establece una línea paralela con la superficie plantar, el anófeles, determina una línea oblicua, posándose con la cabeza hacia abajo.

El **estegomya** o **mosquito de la fiebre amarilla,** según el famoso descubrimiento del sabio médico cubano Dr. Finlay, es aún más peligroso para el hombre que el anterior. Difiere de éste por tener el cuerpo más delgado, por ser poco hábil en el vuelo y por posarse con el cuerpo arqueado. Lo más notable del estegomya y lo que lo hace más terrible, pre-



Observa la nigua o pulga americana: primero en ayunas; despues la misma repleta y cargada de huevos y por último un pie atacado de nigua. Abajo un trozo de piel atacada, visto al microscopio.

cisamente, es que habita en las poblaciones, prefiriendo las casas, de las cuales raras veces sale, pues en ellas puede desarrollar sus crías, en las aguas depositadas en vasos, búcaros, canalones, latas, etc., que siempre existen abandonados, por negligencia o por ignorancia.

La pulga común es sumamente dañina; vive a expensas de la sangre del hombre y de otros animales; su boca está dispuesta para perforar y chupar y con sus patas largas y fuertes da grandes saltos. Pone sus huevos en las junturas del piso y en las materias en descomposición, amontonadas por el suelo, pues sus larvas son ápodas y se alimentan de substancias podridas tanto animales como vegetales.

La nigua o pulga americana es notable porque sus hembras fecundadas se introducen debajo de las uñas y de la piel, sobre todo de la de los pies, donde alcanzan el tamaño de un guisante, y son sumamente molestas tanto por la sangre que absorben, como por anmentar de tamaño, al ir creciendo los huevos que encierran en su interior.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo y de qué color es el cuerpo de la mosca?
2.—¿Cuántas y cómo son las partes que presenta?
3.—¿Cómo son los órganos que se encuentran en cada una de ellas?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde abundan las moscas? ¿En qué época?
2.—¿Por qué se encuentran generalmente cerca del hombre?
3.—¿Qué hacen durante los días calurosos y cláros?
4.—¿Qué hacen por la noche o en los días obscuros?
5.—¿Qué son las manchitas de mosca?
6.—¿De qué se alimentan las moscas? ¿Cómo tiene que estar este alimento?
7.—¿Cómo se limpian el cuerpo?
8.—¿En qué forma se reproducen?
9 —¿Qué evolución sufre la mosca antes de llegar a insecto adulto?
10.—¿Cuáles son sus enemigos?
11.—¿Por qué las persigue el hombre? ¿Cómo?
12.—¿Qué perjuicios ocasionan?
13.—¿Qué otros insectos pertenecen al grupo de las moscas?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde abundan los insectos estudiados.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben los insectos que pertenecen al grupo de las moscas?
2.—¿Qué nombre reciben los insectos que carecen de alas?
3.—¿Qué insectos conoces tú, de los que se estudian junto con la mosca?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa a las moscas en reposo.
2.—Cuando se trasladan de un lugar a otro, observa cómo lo hacen.
3 —Escucha el zumbido que producen al volar.
4.—Observa como quedan los lugares donde dnermen las moscas.
5.—Investiga y pon en práctica los distintos procedimientos que se usan para exterminarlas.
6.—Observa cómo perecen las moscas a manos de sus enemigos. Facilítales moscas a las arañas, ranas y sapos y otros animales insectívoros de los que tienes encerrados en lugares adecuados para observar su vida.
7.—Busca o prepara substancias descompuestas en las que las moscas hayan depositado sus huevos.
8.—Colócalas en lugares convenientes y observa el proceso de su desarrollo.
9.—Observa directamente las distintas partes de una mosca. Trata de determinar con un microscopio o una lente de aumento las distintas partes estudiadas.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja la mosca doméstica o algún otro de los insectos estndiados y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos: cabeza, patas, trompa, etc.
3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que las permita reconocer fácilmente, en nn material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma ,arcilla, plastilina, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué existen con frecuencia moscas en la casa?
2.—¿Por qué no es posible acabar con las moscas en el campo?
3.—¿Por qué es tan peligroso tomar líquidos donde haya caído una mosca?
4.—¿Por qué no es conveniente que las substancias que vayamos a comer "se mosqueen"?
5.—¿Cuál es el procedimiento más eficaz, a tu juicio, para acabar con las moscas?
6.—¿Cuál es el insecto más perjudicial de los estudiados? ¿Por qué?
7.—¿Cuál es el más interesante de estudiar?
8.—¿Cuál tú crees que sea más importante?
9.—¿Por qué no es conveniente para el hombre la permanencia de estos insectos a su alrededor? ¿Cómo puede acabar con ellos?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

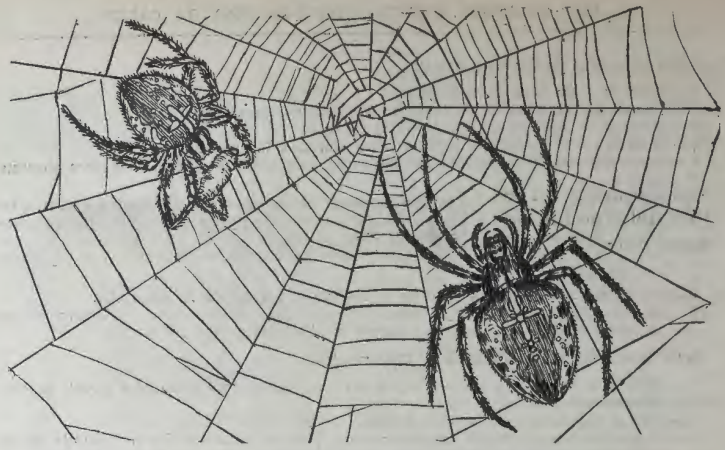
1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de uno de los insectos estudiados. Ilústrala y ponle un título sugerente y atractivo: "Veleta, la mosquita caprichosa".
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita los museos o lugares adecuados donde puedas apreciar los distintos insectos estudiados.
2.—Construye depósitos adecuados, donde puedas llevar a cabo conveniente estudio de estos perjudiciales insectos.
3.—De acuerdo con las instrucciones de los apéndices, prepara colecciones de tarjetas y cajas de insectos, con los que has estudiado.
4.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de algunos animales. J. Palau Vera. Pág. 7: "La mosca".
2.—Lecciones de Cosas . C. B. Nualart. Tomo II, Pág. 165: "La mosca".
3.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 133: "La mosca".
4.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 256: "La mosca".
5.—Tesoro de la Juventud. Tomo X, Pág. 3425: "Algunos insectos dañinos".
6.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los animales".



Observa estas arañas de cruz o de jardín. Aprecia sus características orgánicas. Fíjate en la construcción de su tela. Observa lo que hace la que está arriba a la izquierda ¿Dónde colocan estas arañas sus telas?

PROBLEMA Nº 6

INTERESANTES ANIMALES QUE CAPTURAN INSECTOS

ESTUDIO DE LA ARAÑA DE CRUZ O DE JARDÍN

POR QUÉ NO DEBES PERSEGUIR A LAS ARAÑAS, NI DESTRUIR SUS OBRAS

1.—Donde se encuentran las arañas.

En todos los lugares donde hay insectos, en la casa, en el jardín y en el campo abundan las *arañas.*

Unas son tejedoras, es decir fabrican telarañas que les son indispensables para vivir. Otras no lo hacen y prefieren andar a saltos, viviendo escondidas en diferentes lugares, disimuladas en las flores, en huecos que construyen bajo la tierra y detrás de las piedras y los árboles carcomidos.

Entre las numerosas arañas tejedoras, una de las más notables es la *araña jardinera,* también llamada *araña de cruz* o *araña precintada,* por tener sobre su cuerpo franjas o manchas de variados colores: amarillas, negras y plateadas.

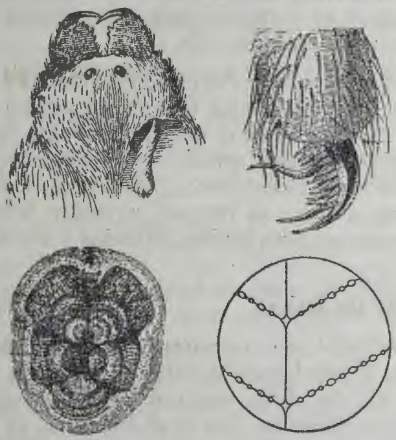
2.—Cómo vive la araña tejedora del jardín.

La araña precintada se alimenta de insectos pequeños y para apresarlos construye en los jardines durante la noche una ligera telaraña en espiral cuya ejecución demora cuatro o cinco horas.

La telaraña es tejida del fino hilo sedoso que la araña fabrica en su propio cuerpo. La teje con sus órganos hilanderos y una vez terminada su labor se coloca en el centro de la tela y espera que llegue su alimento, consistente en moscas o mosquitos que volando caen en la trampa.

Observa la bolsa de huevos de esta araña tejedora de jardín. Este saco contiene a veces hasta quinientos huevos.

Cuando siente la telaraña moverse de un lado a otro, acude inmediatamente y para no dejar escapar su presa empieza a hilar más seda, hasta formar una especie de sábana blanca, con la que la envuelve, utilizando para ello sus patas traseras. Finalmente para matarla le introduce sus garfios envenados, y como no apetece más que su sangre, después de chupar ésta, arroja todo lo demás.



Observa distintos detalles de la araña de cruz. 1º: cabeza, armada de fuertes mandíbulas; 2º: pata mostrando sus garras pectinadas; 3º: sus seis hileras; y 4º: hilos capturantes y un radio de la red.

Luego regresa a su cojín y espera

Observa esta curiosa fotografía donde puedes apreciar a las jóvenes arañas flotando en sus hilos a merced de la brisa.

que caiga su próxima víctima.

Esta araña no sólo teje su tela y la sábana que usa para envolver a su presa, sino que también puede tejer una bolsa de forma global y de cubierta impermeable, en la cual deposita sus huevos, poniendo allí cerca de quinientos.

Después de una labor tan ardua se podría esperar que la araña jardinera vigilara cuidadosamente su bolsa de huevos. Pero ella no hace nada de esto, pues como ha empleado ya toda la substancia que tenía, no puede tejer otra tela para atrapar más insectos y por consiguiente muere, poco después.

Los huevos se desarrollan y se convierten en pequeñas arañas, que permanecen dentro de la bolsa hasta tener unos cuatro meses de edad. Entonces llega un día en que el ardiente sol raja la bolsa y salen fuera muchas arañas. Estas arañitas se trepan a la cúspide de los gajos más próximos y empiezan a tejer hilos. A medida que estos hilos flotan en la brisa se rompen y vuelan lejos, llevando a las arañas a sus nuevas viviendas, situadas a muchos kilómetros de distancia.

3.—Cómo es el cuerpo de las arañas.

El cuerpo de las arañas, tiene dos partes: la parte delantera llamada *céfalotórax* está formada por la cabeza y el tórax reunidos, es más pequeña y en ella se encuentran las *ocho patas* que tiene cada araña. La parte posterior, que es el abdomen, es mayor y está formada por el estómago, tiene en su parte inferior las *hileras* u *órganos hilanderos*.

Las arañas tienen ocho ojos simples que mueven libremente.

En la parte anterior de la cabeza, están las mandíbulas, terminadas en ganchos que inyectan el veneno y que le sirven a la araña según hemos hemos visto para matar los insectos que logra apresar.

La cabeza no está separada del cuerpo, siendo solamente la parte delantera del mismo.

El cuerpo está cubierto de una piel suave y flexible como un cuero fino, que en algunas especies, como en la *araña peluda,* está densamente provisto de un vello *pardo oscuro,* que le da aspecto temible y repugnante.

Las patas son ocho, cuatro a cada lado y muy separadas del cuerpo, lo que les permite correr con gran agilidad. A las arañas no les pasa lo que a las moscas y mosquitos: jamás quedan prendidas en sus propias redes, pues evitan con cuidado los hilos pegajosos de la espiral. Además la especial conformación de sus patas, terminadas en verdaderos peines, hace que los hilos de la tela queden cogidos entre ellos y de este modo la araña se sostiene firmemente sobre su red.

En el abdomen corto y abultado, se encuentran las glándulas que segregan la substancia de sus telas. El hilo sale al exterior por las hileras u órganos hilanderos, de los que la araña posee seis, formados por centenares de finísimos tubitos. Cuando la araña toca con sus hilanderas un objeto, deja adheridas gotas que salen debido a la fuerza del contacto. Al separarse sigue fluyendo el líquido, en forma de finísimos hilos, por cada uno de los tubitos de las hileras. Se endurecen al contacto con el aire y se unen entre sí, con lo que adquiere el hilo de la araña, mayor consistencia y solidez.

Cuando los hijos nacen son de pequeño tamaño, pero siempre con una *forma definitiva,* igual a la de los padres. No pasan pues por transformaciones o metamorfosis análogas a las de los insectos. La hembra es mayor que el macho a quien ella devora con frecuencia.

La araña respira por medio de sus pulmones.

De sus sentidos el que está más desarrollado es el del tacto.

4.—Principales enemigos de las arañas. Utilidad.

Las arañas tienen numerosos enemigos: el hombre, las avispas y otras arañas mayores.

El hombre las persigue sin tener en cuenta los numerosos beneficios que le reportan porque se alimentan de insectos perjudiciales, especialmente moscas y mosquitos.

Los más encarnizados enemigos de las arañas pertenecen a la familia de las avispas y son: el *enterrador* y el *caballito del diablo*, ambos les persiguen con los mismos fines. Cuando van a poner sus huevos las inmovilizan con el veneno que poseen, inyectándoselo de un fuerte aguijonazo. Después depositan en lugares adecuados sus huevos, junto con los cuerpos inertes, pero vivos, de las arañas. Cuando las avispitas nacen, tienen a su disposición substancias orgánicas frescas o en buen estado, que empiezan a comer en seguida, cosa que no podrían hacer si los huevos se hubieran depositado acompañados de arañas muertas, pues entonces ya estarían podridas.

5.—Otros animales que pertenecen al mismo grupo de las arañas.

Otras arañas tejedoras son: la *araña doméstica*, la *araña de agua*, etc.

Hay otras arañas que no son tejedoras, como la *araña saltadora*, la *araña cangrejo*, la *araña zancuda*, etc.

El veneno de las arañas no es mortal para el hombre pero hay una especie cuyo veneno puede producirle algunas molestias, esta especie es la de las *arañas tarántulas*. Una tarántula notable es la de *escotillón*. Muy semejante a las tarántulas es la *araña peluda* de Cuba.

Son también arácnidos, el *escorpión* o *alacrán* y los llamados *ácaros*, entre los que se encuentran el *arador de la sarna*, la *garrapata* y otros.

Observa esta araña doméstica que no construye su tela con tanto esmero como la de jardín. La tiende en lugares obscuros de las habitaciones y debajo de los muebles, etc.

ARAÑAS MÁS IMPORTANTES

La araña doméstica tiende sus telarañas en posición horizontal, en forma de embudo en los rincones de las habitaciones, debajo de los muebles, etc. Teje su tela de modo diferente a la araña de jardín y la hace mucho más densa y sin viscosidad.

La araña de agua teje entre las plantas sumergidas, una tela de forma de campana, desde la que caza toda suerte de pequeños animales acuáticos.

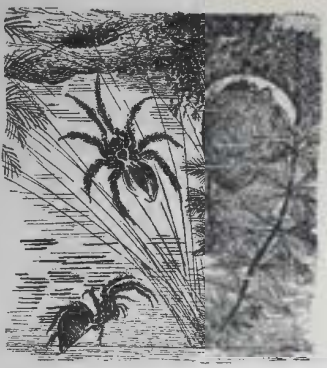
La araña saltadora ronda calladamente por todos los lugares. Su vista es muy

fina, por lo cual cuando miran a su alrededor y ven una mosca, mosquito o abeja, saltan de pronto sobre ellos y los matan, succionando después los jugos de su cuerpo.

La **araña cangrejo** se esconde en las flores, esperando que alguna abeja o mariposa venga a libar el néctar de las mismas. Su variada coloración de blanco a rojo le permite pasar inadvertida. Con una rápida carrera lateral, hunden el aguijón en el cuerpo de su víctima y se dan un festín con ella.

La **araña zancuda**, de largas patas, pasa el día reposando perezosamente en las paredes o bajo las piedras, entregándose de noche a la caza de insectos y arañas.

La **tarántula de escotillón** fabrica su agujero en la falda de una loma y lo tiene provisto de una tapa montada sobre goznes de hilos sedosos, que puede alzar y bajar, funcionando a manera de una trampa.



Observa esta araña acuática y su extraña vivienda que viene a ser como una campana de buzo.

La **araña peluda** de Cuba, es muy semejante a las tarántulas. Cuando pone sus huevos los oculta, envolviéndolos en una tela, en el fondo de la cueva. Poco tiempo después nacen las arañitas, que pronto aprenden a cuidarse por sí mismas. La araña peluda es víctima por lo general de los ataques de la avispa llamada **caballito del diablo**. Para evitar esto permanecen encerradas durante el día, saliendo a cazar de noche; sin embargo cuando el caballito del diablo no encuentra arañas peludas fuera de sus cuevas y tiene que poner sus huevos, penetra en sus agujeros zumbando fuertemente, provocándolas hasta hacerlas salir, luchando definitivamente hasta vencerlas.

Observa este pequeño escorpión de los libros. Fíjate en el acaro que tiene apresado.

OTROS ARÁCNIDOS NO MENOS IMPORTANTES

Los alacranes son muy parecidos, por sus largas pinzas, a los cangrejos de río. Poseen un aguijón venenoso al final del abdomen que proyectan hacia delante, doblándose como un arco, para inyectar el veneno, que en algunas especies es peligroso para el hom-

Observa esta fotografía que te muestra tres fases de la caza de una mosca por una araña saltadora. 1º: la araña, se acerca sigilosamente a su presa, para que ésta no se aleje de su alcance; 2 : la araña cerca ya de la mosca, salta de improviso sobre ella y 3º: la araña chupa los jugos de su víctima, dejando abandonado su cuerpo.

Observa esta araña cangrejo disimulada en la corola de una flor, a la que parece pertenecer. Qué espera allí?

bre. Se alimentan de insectos especialmente cucarachas y grillos. La especie más temible es el alacrán negro, que vive en los bosques de la zona tórrida. También existe el alacrán *doméstico*, más pequeño que el anterior y cuya picadura causa un efecto semejante a la de una avispa. Hay escorpiones que no tienen aguijón, por lo que se llaman *falsos escorpiones*. Uno de ellos es el *escorpión de los libros*, que vive en los libros viejos, alimentándose de insectos.

Los *ácaros* presentan las partes de su cuerpo completamente unidas. El más conocido es el llamado *arador de la sarna* porque cava grandes galerías sumamente molestas debajo de la piel de algunos animales. Otro ácaro muy conocido es la *garrapata* que vive sobre el hombre y los demás mamíferos, alimentándose de la sangre que chupa. Se reproduce profusamente llegando a aniquilar los animales sobre los cuales vive. Es sumamente perjudicial, porque puede trasmitir enfermedades peligrosas inoculando en un animal sano, la sangre contaminada de un animal enfermo.

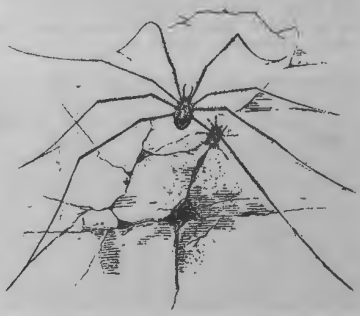
DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cuáles son las partes que tiene el cuerpo de la araña?
2.—¿Qué órganos están en cada una de ellas?
3.—¿Cómo son los ojos de las arañas? ¿Dónde están situadas?
4.—¿Dónde estan y para que le sirven los garfios a la araña?
5.—¿De qué tiene cubierto su cuerpo?
6.—¿Cómo son sus patas? ¿Qué facilita su conformación?
7.—¿Cómo es el abdomen? ¿Qué se encuentra en él?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde se encuentran las arañas?
3.—¿Qué tiempo demoran en hacerlas?
4.—¿Cómo distingue su tela la araña jardinera?



Fíjate en la rara conformación de la araña zancuda que durante el día reposa perezosamente, dedicándose por la noche a la caza de insectos y otras arañas.

5.—¿Qué hace cuando ha apresado algún insecto?
6.—¿Qué obras realiza además esta araña?
7.—¿Qué le sucede a la araña tejedora después de preparar la futura vida de sus hijos? ¿Por qué?
8.—¿Qué ocurre con los huevos de la arana precintada?
9.—¿Qué hacen las arañitas cuando están desarrolladas?
10.—¿Qué hace la araña saltadora para atrapar los insectos de que se alimentan?
11.—¿Donde se encuentran las arañas cangrejos y qué hacen allí?
12.—¿Cuáles son las arañas peligrosas para el hombre? ¿Por qué?
13.—¿Por qué es notable la tarántula de escotillón?
14.—¿A qué arañas es parecida nuestra araña peluda?
15.—¿Cuales son los principales enemigos de las arañas?
16.—¿Cómo proceden con las arañas el enterrador y el caballito del diablo?
17.—¿Qué otras especies de arañas conoces?
18.—¿Qué otros animales pertenecen al grupo de las arañas?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿En qué se diferencian los arácnidos de los insectos?
2.—¿En cuántos grupos diferentes se pueden dividir los arácnidos y cuáles son?
3.—¿En cuántos grupos podrías dividir a las arañas para su estudio?
4.—¿Cuáles son las principales arañas tejedoras?
5.—¿Cuáles son las principales arañas no tejedoras?
6.—¿Cuáles son las arañas venenosas para el hombre?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

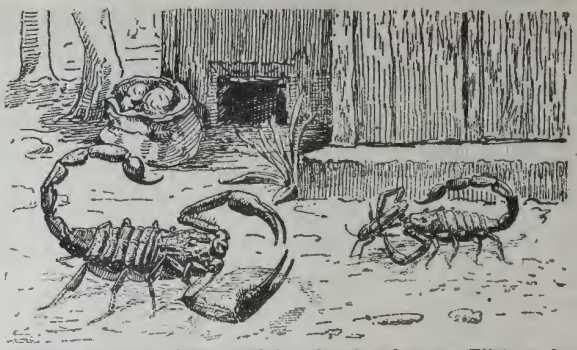
7.—¿Cuáles son las principales clases de alacranes?
8.—¿Cuáles son las principales clases de ácaros?
9.—¿Cuáles son los más peligrosos de los arácnidos estudiados?
1.—Busca y observa en lugares adecuados, las diferentes clases de arañas
2.—Observa el distinto modo de trabajar de las diferentes arañas tejedoras.
3.—Rompe su tela y observa si el daño es inmediatamente reparado por la araña.

Observa la teniza minera por debajo y por encima. Fíjate en su rara construcción abierta y cerrada.

4.—Investiga directamente que hacen las arañas tejedoras cuando cae en sus telas una presa.

5.—Observa como atacan a sus víctimas las arañas peludas.

6.—Trata de presenciar una pelea entre una araña peluda y un caballito del diablo y observa cómo se desenvuelve el combate.



Observa las características orgánicas de estos alacranes. Fíjate en lo que tiene el menor entre sus pinzas. ¿Para qué lleva hacia adelante su aguijón.

7.—Busca y estudia las bolsas de huevos de las distintas clases de arañas.

Observa el arador de la sarna, ácaro que produce al desarollarse dentro de la piel, esa enfermedad.

8.—Coge arácnidos de distintas clases, enciérralos en depósitos de cristal que te permitan observar sus movimientos y dales de comer. Observa su vida.

9.—Examina con lentes de aumento o al microscopio las diferentes clases de arácnidos.

10.—Observa en la misma forma los diferentes trabajos que realizan.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja la araña jardinera o precintada y alguna otra de las estudiadas en tamaño proporcionado y dale un color adecuado.

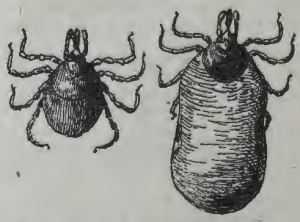
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos: céfalo-tórax, patas, etc. Dibuja alguna de sus obras: telaraña, cesta de huevos, etc.

3.—Reproduce en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que lo permita reconocer fácilmente, a la araña de cruz o a cualquiera de los arácnidos estudiados, en un material moldeable que te sea fácil conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué persigue el hombre a las arañas?

2.—¿Cuál te parece el más interesante de los arácnidos estudiados? ¿Por qué?



Observa este otro ácaro, la garrapata que vive parásito exteriormente sobre el ganado vacuno y a veces sobre el hombre, antes y después de chupar su sangre ¿Por qué es muy peligrosa?

3.—¿Cuáles son los más perjudiciales? ¿Por qué?
4.—¿Cuáles son los más útiles? ¿Por qué?
5.—¿Por qué las avispas no matan a las arañas que depositan con sus huevos?
6.—¿Cómo se pueden exterminar los ácaros en las personas y animales?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

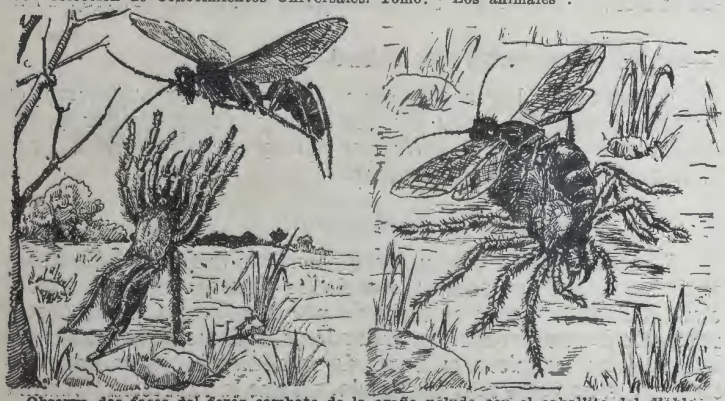
1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de uno de los arácnidos estudiados y ponle un título sugestivo.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

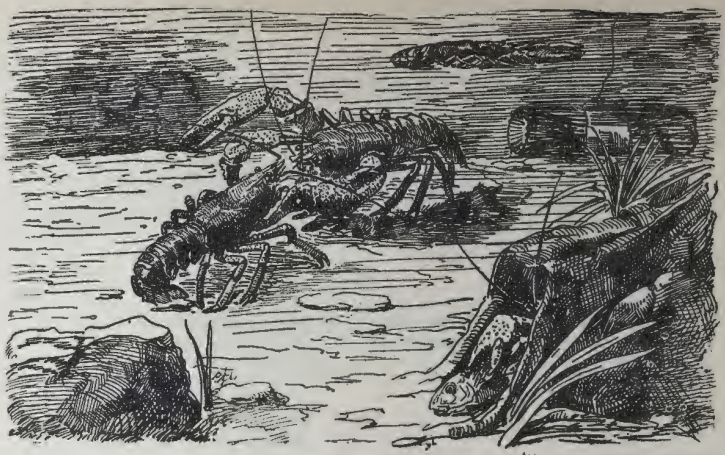
1.—Busca en lugares adecuados nidos de enterradores y caballitos del diablo y observa las arañas que contienen.
2.—Coloca esos nidos en un recipiente de cristal bien tapado, pero con entrada de aire y anota el proceso que contemplas.
3.—Busca nidos de las diferentes clases de arañas y anota el proceso de su desarrollo.
4.—Construye con pedazos de cristal y tiras de papel engomado, depósitos apropiados para efectuar estos estudios.
5.—Haz una colección de arácnidos que estén cerca de ti y guárdala en una caja adecuada. Lee el **Apéndice B.**

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Leciones de Cosas. C. B. Nualart. Tomo II, Pág. 151: "La araña".
2.—Estudio experimental de algunos animales. J. Palau Vera. Pág. 72: "La araña".
3.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 143: "Arácnidos".
4.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 280: "Arácnidos".
5.—Boletines 2 y 17 de la Secretaría de Agricultura: "La erradicación de la garrapata". y "Garrapata o ganado".
6.—Revista de Agricultura, de la propia Secretaría, número de enero de 1929, Pág. 23" "Las arañas de Cuba" por el P. Franganillo Balboa.
7.—Tesoro de la Juventud. Tomo XII, Pág. 4255: "Algunas especies de animales articulados que se arrastran o corren por el suelo".
8.—Tesoro de la Juventud. Tomo XIV, Pág. 4493: "La maravillosa labor de la araña".
9.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los animales".



Observa dos fases del feroz combate de la araña peluda con el caballito del diablo. ¿Quién vence generalmente en la contienda?



Observa distintos aspectos de la vida del cangrejo de río. Al centro individuos luchando; arriba, un cangrejo nadando; a la derecha una trampa para apoderarse de ellos y por último abajo, a la derecha, un cangrejo en su madriguera devorando la presa hecha.

PROBLEMA Nº 7

SINGULARES ANIMALES ACUÁTICOS ACORAZADOS
ESTUDIO DEL CANGREJO DE RÍO

POR QUE TRATA EL HOMBRE DE OPODERARSE DE LOS CANGREJOS DE RIO

1.—Donde se encuentra este animal.

En los ríos y lagunas de aguas limpias y corrientes vive un singular animal de cuerpo acorazado, muy perseguido por su sabrosa carne: el *cangrejo de río*, que es muy voraz y se destaca notablemente por su forma peculiar.

2.—Cuáles son sus costumbres.

El cangrejo de río permanece escondido durante el día debajo de las piedras, entre las raíces de las plantas acuáticas o en el cieno del fondo, donde se disimula por su color. Cuando obscurece, sale de sus escondrijos, andando pausadamente sobre sus robustas patas toráxicas, en busca de su alimento. Nunca anda hacia atrás, a no verse muy hostigado, así que la expresión "*camina para atrás como el cangrejo*" es inexacta.

Observa la extremidad posterior de la hembra con huevos y cangrejos recién nacidos.

Se alimenta de toda clase de substancias vegetales y animales, aunque prefiere estas últimas: conchas, caracoles, larvas de insectos, peces, etc., los que apresa y retiene despedazándolos con formidables *pinzas*. Cuando se acerca un enemigo, golpea el agua con el abdomen y nada rápidamente hacia sus cuevas. Como los impulsos son dirigidos hacia adelante la natación es hacia atrás.

Se reproduce por medio de huevos que la hembra pone y lleva consigo en una cavidad situada en la parte inferior del abdomen. Aquí permanecen los hijos, adheridos a las patas de la madre, hasta que alcanzan algún desarrollo. Las larvas del cangrejo de río tienen al nacer una forma semejante a la de los padres, lo que no sucede así a la mayor parte de los cangrejos los cuales experimentan notables metamorfosis antes de alcanzar el estado adulto.

Presentan estos animales la notable facultad de mutilarse las patas o pinzas en frecuentes combates con sus compañeros, sin consecuencia alguna, toda vez que prontamente se le regeneran.

Como el rígido caparazón que los protege está incrustado de sales calcáreas (de ahí el nombre de *crustáceos*) y no crece a la par que el animal, necesitan los cangrejos cambiarlo frecuentemente, originando esto la *muda*. Recién salido de ésta, su envoltura externa es muy blanda y necesita esconderse cuidadosamente, para librarse de sus numerosos enemigos.

Observa los distintos apéndices del lado izquierdo de un cangrejo de río.

Observa el notable fenómeno de la muda de los cangrejos. A la izquierda se ve a un bogavante que ha cambiado su envoltura calcárea; a la derecha está el caparazón abandonado. Mientras no se le forme otro, el bogavante queda indefenso y necesita esconderse de sus numerosos enemigos.

3.—Cómo es el cuerpo del de río.

Los cangrejos de río son de color verdoso amarillento, casi negruzco, por lo que se disimulan perfectamente en los lugares donde viven.

Formado dicho color por dos substancias, una roja y otra verde, cuando se les cocina el calor destruye esta última y por eso quedan de color rojo intenso.

Tiene su cuerpo dividido en dos partes bien marcadas: la anterior, gruesa, maciza y sin segmentación visible, está formada por la unión de la cabeza y el *tórax* o pecho, de ahí su nombre de *céfalo-tórax,* y la posterior, menos voluminosa y marcadamente anillada, que es el *abdomen,* se conoce vulgarmente con el nombre de *cola.*

Observa ya el bogavante con una nueva envoltura calcárea que ha desarrollado rápidamente. Aunque originalmente es de color negruzco al cocinarlo adquiere al igual que la langosta, un vivísimo color rojo.

El céfalo-tórax presenta: las *antenas* en número de *dos pares,* que siempre están en movimiento, pues constituyen eficaces órganos táctiles y olfativos, con los que el cangrejo explora el medio que lo rodea; los *dos ojos,* compuestos, voluminosos y saltones,

Observa la langosta cuyas antenas son más recias que las del bogavante. A diferencia de éste carece de pinzas y es mucho mayor. ¿En qué forma se come mucho la langosta. ¿Qué animal es el que nada en la parte superior?

sostenidos por una especie de *pedúnculo* que les permiten girar en todas direcciones; la *boca* con 6 pares de piezas masticadoras y las *patas* dispuestas en *cinco pares* a los lados del cuerpo (*decápodos*). De estos cinco pares de patas marchadoras, el primero termina en unas robustas *pinzas* con las que se apodera del alimento pero como no alcanzan a la boca lo pasan a las pinzas menores del segundo y tercer par de patas.

El abdomen presenta exteriormente varios anillos y está provisto de pequeños y débiles apéndices laterales o falsas patas y de otros mayores y terminales, más anchos, que forman una *aleta caudal*, que utilizan en la natación.

El cangrejo respira el aire disuelto en el agua, mediante branquias o agallas situadas a los lados del cuerpo y semejantes a las de los peces.

4.—Utilidad. Perjuicios. Enemigos.

Aunque el cangrejo se alimenta de toda clase de substancias vegetales y animales, no ocasiona daños o perjuicios de consideración; al contrario: contribuye a la desaparición de numerosos cadáveres que viciarían el ambiente y proporciona carne delicada y sabrosa.

Tiene numerosos enemigos: el hombre que lo persigue como alimento, las ratas de agua, los peces mayores y voraces, etc. Sus medios de defensa son escasos y el cangrejo pequeño casi inerme ante sus enemigos necesita la protección de la madre. El adulto evita con más facilidad los ataques por su vida oculta y nocturna, su coloración poco destacada en el medio que lo rodea, el mayor desarrollo de sus sentidos, su piel endurecida y sus formidables pinzas, verdaderas armas de combate.

En ciertos lugares constituye un negocio productivo la cría, reproducción y preparación de cangrejos, que se tienen en grandes cantidades en depósitos o estanques de agua salada junto a la costa. A veces hay en esos depósitos más de 150,000 cangrejos, cuyas pinzas se inmovilizan, mediante trabas de madera, para impedir que luchando unos con otros se dañen mortalmente.

5.—Otros cangrejos.

Al mismo grupo del cangrejo de río, o de *abdomen desarrollado,* pertenecen: el *bogavante,* los *langostinos,* la *langosta,* el *camarón,* el *camarón de la arena,* el *macao* o *ermitaño* y el *cangrejo de los cocos.*

Hay otros cangrejos de *abdomen corto* y doblado por debajo del céfalo-tórax como son: el *cangrejo de mar,* la *centolla,* el *cangrejo foquín,* las *jaibas,* los *cangrejos terrestres,* etc.

NOTABLES CANGREJOS DE ABDOMEN GRANDE

El *bogavante,* también llamado cangrejo de mar, vive en todos los mares tropicales donde es muy perseguido por su excelente carne. Al igual que el cangrejo de río, presentan sus dos primeras patas armadas de formidables pinzas.

La *langosta,* también de carne muy apreciada, es un cangrejo marino muy parecido al bogavante, pero se diferencia de él en que sus patas delanteras carecen de pinzas.

Los *camarones* son de menor tamaño y toman color rojo subido, después de la cocción. En salazón se exportan a todas partes del mundo y son objeto de un activo comercio. El *camarón de la arena,* de color pardo negruzco, presenta la particularidad de mantenerlo después de cocinado.

El *macao* o *ermitaño* presenta su abdomen muy reblandecido, por lo que busca protección en la concha o caracol abandonado de algún molusco. A medida que crece cambia de concha. Frecuentemente se establece en sociedad con otros animales marinos: como esponjas, las que a veces tapan la entrada del caracol y lo condenan a morir de hambre; otras veces, se une más provechosamente con las actíneas o anémonas de mar cuyas cápsulas urticantes le libran de sus enemigos recibiendo la actínea en cambio una parte proporcional de las presas que hace el ermitaño.

El *cangrejo de los cocos* es también un ermitaño, pero tiene la singular costumbre de alimentarse de cocos, los que perfora con sus pinzas para devorar la masa interior. Es comestible y muy solicitado por la suavidad de su carne.

NOTABLES CANGREJOS DE ABDOMEN CORTO

El cangrejo de mar, de abdómen corto, es el más conocido y el más utilizado por su excelente carne.

Las centollas, de cuerpo espinoso, son notables porque recogen sobre su concha fragmentos de algas, esponjas, políperos, etc.

Al cangrejo faquín como su nombre ya lo indica, se le atribuye la propiedad de colocarse el mismo la carga de modo similar a la centolla.

Las jaibas son crustáceos muy perseguidos por su excelente carne y de ellas se hace un gran consumo en nuestro mercado.

Observa la forma singular de este cangrejo de abdomen blando: es el llamado cangrejo de los cocos.

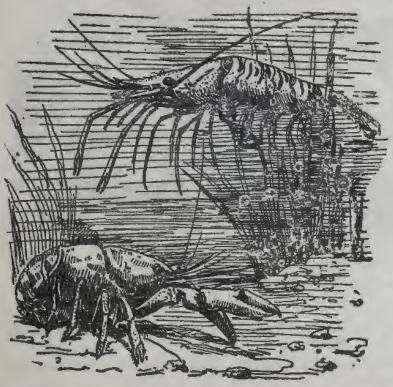
DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es el cuerpo del cangrejo de río?
2.—¿Qué colores presenta y qué le facilita eso?
3.—¿Cuántas partes tiene su cuerpo y qué órganos se encuentran en cada una?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde vive este notable animal?
2.—¿Qué hace durante el día? ¿Cuando sale a buscar su alimento? ¿En qué consiste éste?
3.—¿Qué hace cuando se acerca algún enemigo?
4.—¿Cómo se reproduce?
5.—¿Qué les sucede cuando se mutilan?
6.—¿Qué es la muda y por qué se presenta? ¿Cómo están los cangrejos recién salidos de ésta? ¿Qué tienen que hacer entonces?
7.—¿Qué les sucede a los cangrejos cuando se les cocina?
8.—¿Cómo respira el cangrejo?
9.—¿Qué beneficios nos proporcionan los cangrejos?
10.—¿Cuáles son sus enemigos? ¿Cómo los evita?
11.—¿Qué se hace en ciertos lugares para aprovecharlos comercialmente?
12.—¿Qué otros animales pertenecen al grupo de los cangrejos?



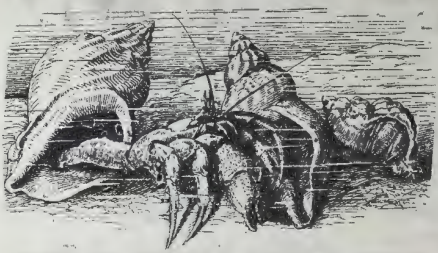
Observa esta pareja de camarones en su medio natural ¿En qué forma compras generalmente los camarones en la bodega?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben estos animales? ¿Por qué?
2.—¿Cómo pueden ser los cangrejos?
3.—¿Cuáles son los principales cangrejos de cada grupo?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa detenidamente alguno de los animales estudiados y determina sus partes y órganos.
2.—Observa como se trasladan de un lugar a otro.
3.—Observa su modo de comer.
4.—Determina a que es debido el cambio de coloración que experimentan por la coción.
5.—Pon a luchar cangrejos entre sí, separa los mutilados y observa lo que les sucede.
6.—Aprende a diferenciar la langosta del escarabajo o cangrejo marino de larga cola.



Observa estos ermitaños o cangrejos de abdomen blando que para protegerlo lo introducen en la concha abandonada de algún molusco.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja el cangrejo de río o algún otro de los estudiados en tamaño proporcionado y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos: cabeza, pinzas, etc.
3.—Reprodúcelo en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que lo permite reconocer fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se persigue al cangrejo de río?
2.—¿Por qué hay que tener cuidado con sus pinzas?
3.—¿Cuál te parece a ti el cangrejo más útil? ¿Cuál es el más interesante de estudiar? ¿El más importante? ¿Por qué?
4.—¿Por qué la muda es la etapa más peligrosa de la vida del cangrejo?
5.—¿Por qué es necesario inmovilizar las pinzas de los cangrejos depositados juntos?
6.—¿Por qué hay que tener cuidado cuando se come carne de langosta o de cangrejo?

Observa en este grabado a la izquierda, un cangrejo centolla, y a la derecha, un cangrejo faquín, el cual lleva en el dorso a una esponja.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, de la vida de uno de los crustáceos estudiados y ponle un título sugestivo y agradable.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita los lugares adecuados donde puedas observar directamente los distintos animales estudiados. Aprende a diferenciar unos de otros.
2.—Trata de obtener y criar cangrejos de distintas clases.

3.—Fabrica depósitos donde puedas realizar este proyecto.

4.—Investiga cómo se lleva a cabo la pesca de estos crustáceos Trata de efectuarla tú.

Observa el cangrejo de mar de abdomen corto: a la izquierda, visto por arriba; a la derecha visto por debajo. Procura encontrar alguno de estos cangrejos cuando vayas a la playa. Cógelo y obsérvalo directamente, procurando apreciar sus características orgánicas.

5.—Redacta informes concisos de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 116: "El cangrejo de río".
2.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 287: "El cangrejo de río".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo XI, Pág. 3753: "Animales marinos acorazados".
4.—La vida de los crustáceos. C. Bolívar y Pieltain. Pág. 31: "El Cangrejo de río".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los animales".

Observa la forma del langostino, crustáceo muy parecido al camarón.

UNIDAD VIII

EL MUNDO DE LOS GUSANOS

Observa y determina donde están y lo que hacen las lombrices de tierra de la lámina. Observa en el corte que se presenta las distintas lombrices que están bajo la superficie. ¿Qué está introduciendo en su agujero la lombriz de la derecha?

PROBLEMA Nº 1

LOS GUSANOS ANILLADOS QUE PERFORAN LA TIERRA

ESTUDIO DE LA LOMBRIZ DE TIERRA

POR QUÉ NO DEBEMOS DESTRUIR ESTAS LOMBRICES

1.—Donde se encuentra la lombriz de tierra.

Cerca de nosotros, en la tierra húmeda, se encuentra un animal muy útil, de cuerpo largo, cilíndrico y anillado, que se distingue fácilmente por su forma especial y por las huellas que deja: es la *lombriz de tierra,* animal perteneciente al grupo de los *gusanos.*

2.—Cuáles son sus costumbres.

Durante el día, y debido al fuerte calor solar, (que secando su piel le produce la muerte) permanece la lombriz refugiada en sus galerías. Sólo en los días muy nublados o después de una abundante lluvia se les puede ver fuera de sus escondrijos. En cambio, durante la noche, es fácil contemplarlas arrastrándose por la superficie del terreno.

Su locomoción es facilitada por las diminutas cerdas que en número de cuatro pares existen en cada anillo y por la presencia de poderosos músculos *cutáneos* que les permiten contraerse. Cuando caminan estiran y adelgazan la parte anterior del cuerpo y acortan y ensanchan la posterior.

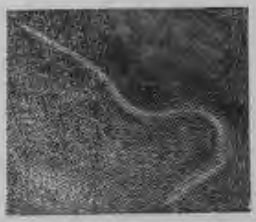
Observa que presenta la cara inferior del cuerpo de la lombriz.

Perforan la tierra de dos modos distintos: bien introduciéndose poco a poco en la tierra suelta, actuando a modo de cuña, o abriendo galerías en la tierra dura, comiéndosela a medida que avanzan. La tierra comida después de recorrer su cuerpo sale por el otro extremo y se deposita en montoncitos característicos.

Esta tierra está mezclada generalmente con restos vegetales y substancias animales, que constituyen la base principal de la alimentación de la lombriz. Sus *deyecciones* se unen a la tierra residual y forman una mezcla perfecta de tierra y restos vegetales y animales, originando la tierra laborable más fértil que se conoce: el *humus* o *mantillo*.

Cuando el gusano tiene abiertas las galerías de su casa, que a veces profundizan un metro o más, busca para su sustento hojas caídas, animales muertos, etc., pero nunca destruye, como aseguran algunas personas, las raíces de las plantas ya que carece de órganos apropiados para atacar substancias tan resistentes.

Se reproduce por *división accidental* o por medio de *huevos*, envueltos en una membrana o substancia mucosa. Cuando están casi desarrollados presentan el aspecto de una bola de vidrio, de color rosado con estrías nacaradas. Son fáciles de encontrar en las tierras negras y de relativa humedad.



Observa las características de esta lombriz de tierra sorprendida en una mañana lluviosa sobre la superficie del terreno. Fíjate en los anillos que la forman.

3.—Cómo tiene dispuesto su cuerpo.

El cuerpo de la lombriz de tierra cilíndrico, estrecho y alargado, facilita su penetración en el suelo. Es de color de carne, está siempre embadurnado de una substancia pegajosa, que contribuye a mantener su piel húmeda y

flexible, y está integrado por anillos o segmentos bien diferenciados cada uno de los cuales presenta los mismos órganos, dispuestos de idéntica manera, a manera de un individuo completo; por lo que al dividir una lombriz cada parte sigue viviendo como un organismo independiente. Sólo los anillos extremos sufren modificaciones especiales, el anterior se convierte en cabeza y contiene la boca y los sentidos, el posterior es el ano.

Como la boca carece de dientes, las substancias de que se alimenta deben estar ya en período de descomposición.

La respiración de la lombriz de tierra se efectúa a través de la piel, que por eso está siempre, como ya hemos dicho, húmeda y flexible. En los lugares calurosos se reseca, y como el animal no puede respirar, muere rápidamente.

Carece de ojos; no obstante es muy sensible a las impresiones luminosas. Sus sentidos más desarrollados son: el del tacto, que radica en toda la piel y el del olfato, gracias a los cuales puede encontrar en sus excursiones subterráneas las materias podridas de que se alimenta.

4.—Enemigos. Utilidad. Perjuicios.

De sus numerosos enemigos los más constantes y encarnizados son las aves. El hombre la persigue injustamente sin tener en cuenta los beneficios que le proporciona porque al perforar la tierra facilita la *aereación*, la filtración del agua y la transformación de la disposición de las capas del terreno. Como mezcla perfectamente la tierra y los restos orgánicos, apresura el proceso de humificación natural de los suelos mejorando notablemente sus aptitudes para el cultivo.

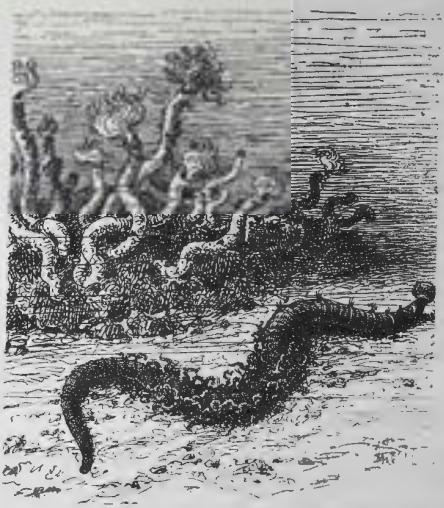
Las lombrices pueden trasladar a la superficie del terreno el germen de enfermedades infecciosas: *muermo*, *carbunco*, etc., procedentes de los cadáveres de los animales que han sido enterrados víctimas de esas enfermedades, pero este perjuicio se evita destruyendo por el fuego o cremación, los restos de dichos animales.

5.—Otras clases de gusanos.

Son también gusanos de este grupo: la *arenícola* o *calandraca*, los *gusanos tubícolas* y las *sanguijuelas*.

Hay otros gusanos de *cuerpo plano y acintado* como son: las *tenias* o *lombrices solitarias*.

Por último existen otros gusanos de cuerpo cilíndrico no anillado y en forma de hilo, estrecho y largo, son: las *triquinas* y las llamadas *lombrices intestinales*.



Observa en este grabado en primer término, a la arenícola o calandraca, muy utilizada como cebo, por nuestros pescadores y en segundo término la rara apariencia que presentan los gusanos tubícolas.

ANNÉLIDOS (Gusanos de cuerpo anillado)

La arenícola o lombriz de arena, más conocida por nuestros pescadores con el nombre de calandraca, es un gusano marino que nada libremente mediante las ondulaciones de su cuerpo. Respira por medio de branquias externas, de color rojo y situadas en la parte media del cuerpo. Los pescadores la utilizan como cebo en sus anzuelos.

Los sérpulas o gusanos tubícolas se fabrican tubos para proteger su blando cuerpo con piedrecitas, y otros materiales parecidos. Son también marinos, y viven inmóviles, respirando el aire disuelto en el agua, mediante sus branquias, situadas en la cabeza y que al extenderse le dan fantástico aspecto.

Las sanguijuelas tienen su cuerpo terminado en ambos extremos por una ventosa. Una de ellas está provista de tres mandíbulas cuyos bordes son arqueados y están armados de agudos dientes con los que perforan la piel de sus víctimas chupando después los jugos de su cuerpo. La sanguijuela medicinal, de color pardo-verdoso, vive en las aguas estancadas; cuando joven chupa de animales de sangre fría, pero en estado adulto sólo lo hace de los de sangre caliente. Antíguamente se utilizaban mucho para usos medicinales y como tormento. Las sanguijuelas marinas se adhieren a los peces y se nutren de su sangre, acabando por causarles la muerte.

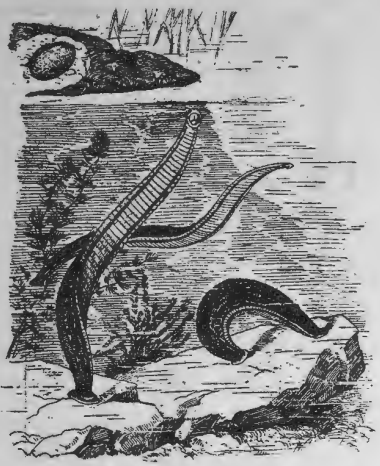
PLATELMINTOS (gusanos de cuerpo acintado)

Las tenias o lombrices solitarias son gusanos de cuerpo acintado, formado por numerosos anillos. Son hermafroditas y como viven parásitos (en estado larvario, en los animales domésticos y en estado adulto, en el instetino del hombre) carecen de aparato digestivo. La tenia saginata o tenia del buey vive temporalmente en los músculos de éste. Adulta se fija a las paredes del intestino delgado del hombre por medio de cuatro ventosas que posee en su pequeña cabeza. Cuando ha completado su desarrollo alcanza un tamaño que varía de tres a diez metros y comienza a desprender anillos aislados o cintas, cargados de huevos, que salen mezclados con las heces fecales. Tan pronto como estos anillos son ingeridos, dejan en libertad al embrión que perfora las paredes intestinales y se enquista en los músculos, originando los cisticercos que encierran la cabeza de la tenia, la cual sale al poco tiempo y se fija en el intestino emitiendo anillos, y originando la solitaria, llamada así por la errónea creencia de que no puede existir más de una en el intestino de cada individuo.

La carne del cerdo encierra la tenia solium, que se diferencia de la anterior por tener en la cabeza además de las ventosas una corona de ganchos o garfios con los que se fija a las paredes intestinales. Alcanza una longitud de dos o tres metros.

La carne de carnero también contiene cenuros o quistes de una tenia, que se alojan en su cerebro.

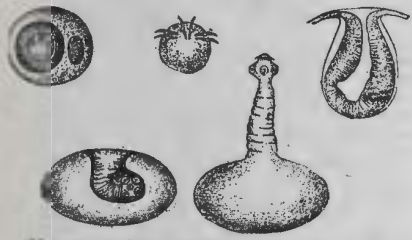
Para no adquirir estos peligrosos parásitos, muy difíciles de extirpar, es necesario someter las carnes a una temperatura elevada y no comer platos que las presenten a medio cocer.



Observa distintos aspectos de la sanguijuela medicinal. Arriba sus huevos, abajo sanguijuelas adheridas a la roca.

NEMATELMINTOS (gusanos de cuerpo delgado)

Las triquinas son gusanos de cuerpo cilíndrico y alargado en forma de hilo; no son anillados y lo tienen adelgazado en sus extremos en uno de los cuales llevan la boca y en el otro el ano. Carecen de toda clase de apéndices, son unisexuales y parásitos y están revestidos de una substancia llamada quitina. Las ratas contienen las triquinas y sus embriones y como los cerdos las devoran con placer, los embriones machos y hembras que contienen pasan a enquistarse en sus músculos. Si el hombre come carne de cerdo en estas condiciones, quedan en libertad los embriones en su intestino, allí se desarrollan y realizan la fecundación. Después perforan las paredes intestinales y arrastrados por la sangre, van a los músculos, donde cada hembra pone millares de embriones que se enquistan originando la grave enfermedad llamada triquinosis y que, caso de producirse en el cerebro, ocasiona la muerte.



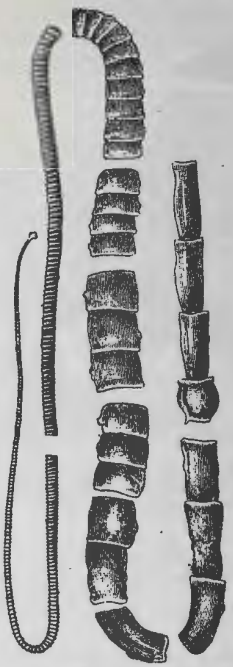
Observa distintos aspectos de la lombriz solitaria, procedente de la carne del cerdo: 1º, huevo; 2º embrión libre; 3º y 4º formación del cisticerco; y 5º el cisticerco dejando libre la cabeza de la solitaria.

También son nematelmintos los ascaris y los oxiuros más conocidos generalmente con el nombre de lombrices intestinales. Son gusanos de pequeño tamaño y muy abundantes en el intestino delgado del hombre. Empobrecen rápidamente el organismo más fuerte, pues consumen la mayor parte de los elementos nutritivos del quilo intestinal.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es el cuerpo de la lombriz de tierra?
2.—¿Cómo es su piel y cómo la tiene siempre?
3.—¿Cuántas partes diferenciadas podemos apreciar en su cuerpo?



Observa un fragmento de la tenia saginata o solitaria procedente de los cisticercos de la carne de buey.

Segundo Ejercicio: de Comprobación o Verificación.

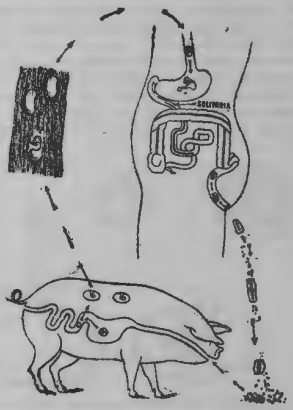
1.—¿Dónde se encuentra la lombriz de tierra?
2.—¿Qué hace durante el día? ¿Cuándo sale de sus escondrijos?
3.—¿Cómo se trasladan de un lugar a otro?
4.—¿Cómo perforan la tierra?
5.—¿Cómo y de qué se alimentan?
6.—¿Qué forman sus deyecciones?
7.—¿Cómo se reproduce? ¿Cómo aparecen los huevos?
8.—¿Cómo respira la lombriz de tierra?
9.—¿Cuáles son sus sentidos más desarrollados?
10.—¿Cuáles son sus enemigos más encarnizados? ¿Por qué la persigue el hombre?
11.—¿Qué beneficios nos proporciona?
13.—¿Qué otros gusanos pertenecen a este grupo?
14.—¿Qué otros grupos de gusanos conoces?
15.—¿Cuáles son los principales gusanos de cada grupo?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

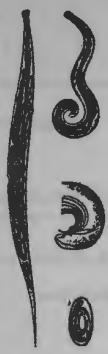
1.—¿Qué nombre reciben los gusanos del cuerpo anillado?
2.—¿Qué nombre reciben los gusanos de cuerpo acintado?
3.—¿Cómo se llaman los gusanos de cuerpo delgado?
4.—¿Qué beneficios nos proporcionan los gusanos?
5.—¿Cuáles son los perjuicios que nos ocasionan?
6.—¿Qué gusanos conoces tú? ¿Cómo?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa a las lombrices en reposo.
2.—Determina como se mueven de un lugar a otro.
3.—Fíjate como penetran en la tierra.
4.—Observa su modo de comer.
5.—Esconde una cebolla o una papa en el terreno y determina si la lombriz la encuentra.
6.—Busca los huevos desarrollados de lombrices de tierra.
7.—Cava en un sitio húmedo y determina la cantidad de lombrices que encuentras por la cantidad de tierra sacada.
8.—Establece, de acuerdo con este procedimiento, diferentes escalas de tierra con lombrices, en los terrenos de las cercanías.
9.—Deja introducir una lombriz en la tierra y cuando esté a medio introducir trata de sacarla. ¿Qué sucede? ¿Por qué?



Observa el proceso evolutivo de la tenia solium partiendo de la carne del cerdo.



Observa distintos detalles de oxiuros o lombrices intestinales.

10.—Haz que una lombriz de tierra se mueva sobre un papel seco y observa el rastro que va dejando y el sonido que produce al moverse.

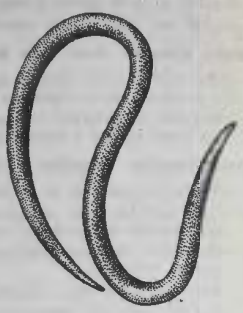
11.—Dirige un foco de luz sobre la lombriz y observa lo que hace.

12.—Pon diferentes substancias comestibles a su disposición y anota sus preferencias.

13.—Coloca lombrices de tierra en sitios calurosos y secos y observa lo que sucede. ¿Por qué?

12.—Coloca lombrices de tierra en los terrarios y anota el proceso de su reproducción. Estudia las distintas fases de su desarrollo.

15.—Determina la calidad productiva de los terrenos con lombrices y de aquéllos que no las poseen. ¿Por qué es tan marcada la diferencia?



Observa el aspecto que presenta el ascaris lumbricoides, una peligrosa lombriz intestinal.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguna de las lombrices estudiadas y dale un color adecuado.

2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos: cabeza, cerdas, etc.

3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que lo permita reconocer fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

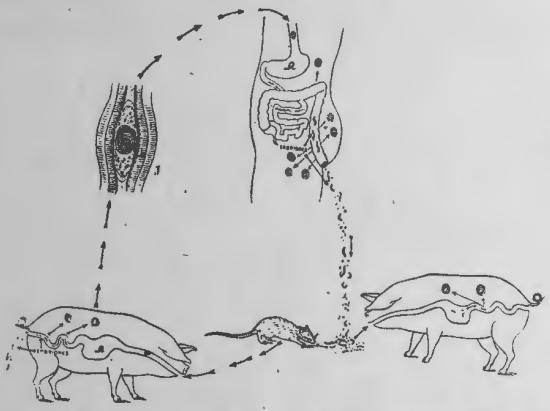
Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué es conveniente la presencia en las tierras de las lombrices?

2.—¿Por qué no deben enterrarse los cadáveres de animales muertos de enfermedades contagiosas?

3.—¿Cuál te parece a ti el gusano más útil? ¿Por qué?

4.—¿Cuál tú crees que sea el más perjudicial?



Observa el proceso evolutivo de la triquina partiendo desde el hombre que la ingiere al comer la carne de cerdo triquinoso. ¿Por qué es conveniente siempre someter la carne de cerdo a una temperatura elevada?

5.—¿Cuál es a tu juicio el más interesante? ¿Por qué?
6.—¿Por qué debe tenerse esencial cuidado con la carne de puerco?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de un gusano cualquiera y ponle un título sugerente y atractivo.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

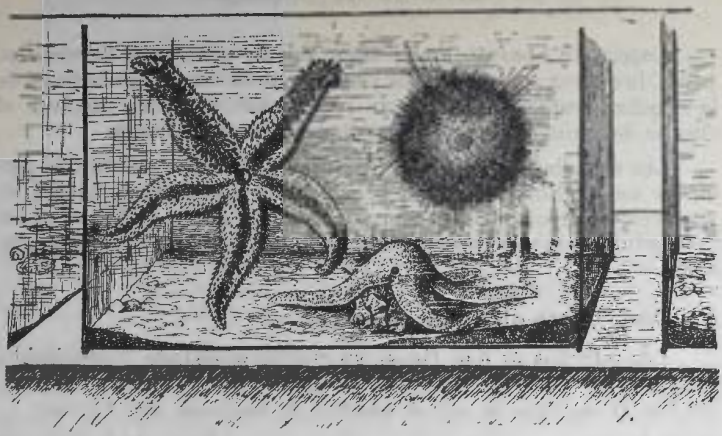
1.—Visita un museo de la localidad y observa los distintos gusanos que allí encuentres.
2.—Construye terrarios apropiados, con frente de cristal, para estudiar y observar detenidamente la lombriz de tierra.
3.—Construye depósitos adecuados para conservar las distintas clases de gusanos que puedas conseguir.
4.—Efectúa excursiones a lugares donde existan algunos de los gusanos estudiados.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de algunos ánimales. J. Palau Véra. Pág. 87: "La lombriz de tierra".
2.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 155: "La lombriz de tierra".
3.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 314: "La lombriz de tierra".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo XIII, Pág. 4629: "Gusanos útiles y gusanos peligrosos".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los Animales".

UNIDAD IX

EL MUNDO DE LOS ANIMALES RADIADOS



Observa esta lámina donde aparecen varios acuarios. Fíjate en las dos estrellas de mar y en el erizo marino, que están en el acuario del centro. La estrella de la izquierda y el erizo están adheridos al cristal. Observa cómo la estrella que está abajo ha capturado un caracol ¿Qué le hará a éste?

PROBLEMA Nº 1

ANIMALES DE FORMA EXTRAÑA QUE VIVEN EN EL MAR

ESTUDIO DE LA ESTRELLA DE MAR

POR QUÉ NUNCA SE ENCUENTRAN ESTRELLAS MUTILADAS

1.—Donde viven estos animales.

Cerca de nuestras costas abunda un singular animal, de peculiar coloración y cuyo cuerpo, conformado como una estrella de cinco puntas, le ha valido el nombre de *estrella de mar*.

2.—Notables costumbres de la estrella de mar.

Gracias a sus numerosos *ambulacros* o *filamentos* terminados en *ventosas,* la estrella de mar, puede moverse aún por paredes verticales adhiriendo todos sus pies en el mismo punto y contrayéndolos, con lo que el cuerpo se proyecta hacia adelante.

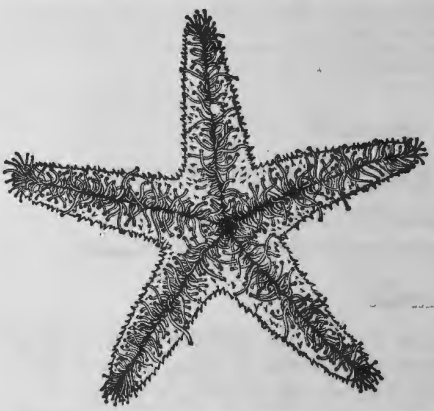
Como se arrastra con lentitud, sólo puede capturar animales inmóviles o de tardos movimientos, de ahí que su alimentación consista principalmente en moluscos o caracoles.

Carece de aparato masticador, por lo que, para devorar su presa, la abarca con sus brazos y aplicando su boca a la abertura de la concha, después de segregar jugos gástricos para disolver el cuerpo del animal apresado, lo absorbe completamente.

Las estrellas de mar se reproducen por medio de huevos. Sus *larvas* nadan libremente con la ayuda de las pestañas vibrátiles y sufren transformaciones muy profundas, antes de llegar al estado adulto, en que se arrastran lentamente por los fondos marinos.

3.—Cómo tienen dispuesto su cuerpo.

Las estrellas de mar tienen su cuerpo aplastado y deprimido, formado por cinco *radios* o brazos unidos por su base y dispuestos simétricamente de ahí el nombre de *radiados* que reciben.



Observa las características orgánicas de este radiado en forma de estrella. ¿Qué nombre recibe?

Su piel blanda y de coloración rojo amarillenta o pardo negruzca, presenta numerosas *placas calizas,* movibles unas sobre otras, y prolongadas exteriormente en numerosos *aguijones.*

Los brazos provistos de una doble serie de *ambulacros* o filamentos con ventosas, son los órganos activos de la locomoción. Son tubos huecos que se comunican interiormente unos con otros a manera de canales.

En la parte dorsal del cuerpo y cerca de su centro, se ve una abertura que funciona a modo de *boca* por la cual penetra el agua del mar que recorre todo el cuerpo y sale con fuerza por los extremos de los brazos.

Lo más notable de la organización de este animal es la facultad que posee de reproducir sus brazos en caso de rotura o pér-

dida de los mismos. En el lugar de la amputación se produce otro que substituye al desaparecido. Cada brazo, a manera de un individuo completo, posee aparato digestivo, órganos reproductores, etc., por lo cual puede considerarse la estrella de mar como una asociación de cinco individuos.

4.—Utilidad y perjuicios.

La estrella de mar puede considerarse un animal perjudicial, porque se alimenta de moluscos útiles al hombre y ella en sí no presta ningún beneficio. Son muy perseguidas en los criaderos de ostras, por la gran cantidad de moluscos que devoran.

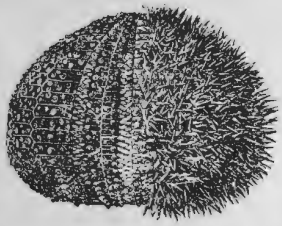
5.—Otros animales radiados.

Las estrellas de mar son muy numerosas en las costas de todos los países, y difieren muy poco en su constitución orgánica.

Son también animales radiados: los *erizos de mar, los crinoideos y las holoturias.*

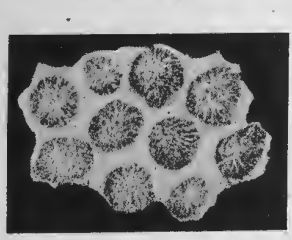
ANIMALES RADIADOS MÁS IMPORTANTES

Los **erizos de mar** son de cuerpo globoso, protegido por conchas, calizas y soldadas, que dan paso a los pies contráctiles armados de púas o espinas movibles. Se alimentan preferentemente de algas, que cortan y desmenuzan mediante cinco dientes de que está provista su boca, situada en la cara inferior El ano está situado en la cara opnesta. Algunos erizos son de gran tamaño y se suelen comer, sobre todo en la época de la puesta, en que los ovarios llenos de huevos tienen un sabor agradable. El más notable es el **erizo de escollera** que vive en las rocas del litoral alojado en las grietas, o en cavidades que el mismo se hace.



Los **crinoideos** viven fijos al fondo del mar por un pedúnculo o tallo calizo que está provisto de cirros. En su extremo libre llevan una corona de brazos ramificados que rodean la boca. En el Golfo de México, al norte de la Habana, se encuentra frecuentemente un crinoideo, que por su forma es conocido con el nombre de **palma animal**.

Las **holoturias** son de cuerpo blando, y alargado en forma de saco. La boca y el ano se hallan en los extremos opuestos del cuerpo. La piel es gruesa como un cuero, pero carece de concreciones calizas. La boca está rodeada de una corona de tentáculos. En los litorales malayos y australianos se pescan las holoturias en gran cantidad para surtir los mercados chinos, ya que estos animales proporcionan el **trepang**, uno de los platos nacionales de mayor consumo.



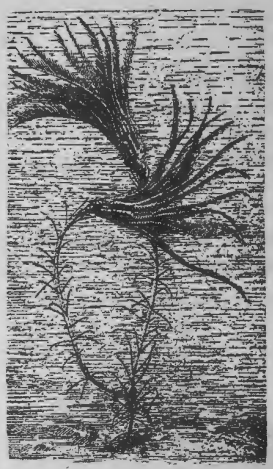
Observa: arriba, el caparazón de un erizo de mar, a cuya parte izquierda se han quitado las espinas; y abajo, un grupo de erizos de mar alojados en una roca.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es el cuerpo de la estrella de mar? ¿Cuál es su color?

2.—¿Cómo son los órganos que lo forman?



Observa estos crinoideos, raros animales radiados que por su aspecto parecen verdaderas plantas.

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónden abundan estos animales?
2.—¿Por qué se le ha llámado estrella de mar?
3.—¿Cómo se mueve?
4.—¿De qué se alimenta? ¿Por qué? ¿Cómo devora su comida?
5.—¿Cómo se reproducen?
6.—¿Qué es lo más notable de la organización de la estrella de mar?
7.—¿Qué beneficios o perjuicios nos proporciona este animal?
8.—¿Qué otros radiados conoces tú?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde abundan: la estrella de mar, los erizos, los crinoideos, la palma animal y las holoturias.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Por qué reciben estos animales el nombre de radiados ?
2.—¿En qué se diferencian los radiados de los otros animales?
3.—¿Qué beneficios nos proporcionan los radiados?
4.—¿Cuáles son los radiados más interesantes? ¿Por qué?
5.—¿Cuáles son los más útiles? ¿Por qué?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa a las estrellas de mar en reposo y determina directamente sus diversas partes u órganos.
2.—Observa su modo de trasladarse de un lugar a otro.
3.—Observa como devoran sus presas.
4.—Trata de encontrarlas en la costa después de una fuerte marejada.
5.—Mutílales algún miembro, no como crueldad inútil, sino para observar el extraño proceso de su renovación.

Observa la holoturia o cohombro de mar que constituye el trepang, plato delicioso, muy solicitado por los chinos.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguno de los radiados estudiados y dale un color adecuado.
2.—Dibuja aislados sus diferentes partes u órganos.
3.—Reproduce alguno de los radiados estudiados en tamaño proporcionado y posición característica, en un material moldeable que te sea fácil conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se tendrán animales de este grupo en los acuarios?

2.—¿Por qué se alimentan las estrellas de mar de animales de poco movimiento?
3.—¿Cómo vivirán mejor los radiados, en cautividad o libres? ¿Por qué?
4.—¿Cuál es el plato exquisito, para algunos, que proporcionan ciertos radiados?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla en forma autobiográfica, relatando la vida de un radiado cualquiera.
2.—Redacta un informe del problema resuelto comprendiendo los cinco incisos de que consta.

Noveno Ejercicio: Proyecto a Realizar.

1.—Visita un acuario o un museo y trata de observar directamente todos los radiados estudiados.
2.—Prepara de acuerdo con las instrucciones del Apéndice A un acuario de agua salada y coloca dentro alguno de los radiados estudiados para observar su vida y desarrollo.
3.—Realiza excursiones a lugares costeros donde puedas recolectar algunos de los radiados estudiados. Prepara lo relacionado con la excursión: horario, ruta, costo, etc.
4.—Redacta informes concisos de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 151: "Estrella de mar".
2.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 326: "Las estrellas de mar".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo XI, Pág. 3663: "La vida en los océanos".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los animales".

UNIDAD X

EL MUNDO DE LOS PÓLIPOS O CORALES

Observa el aspecto que presentan estos arrecifes de coral en las costas de Australia. Construcciones similares existen en nuestra Isla y en los diversos mares tropicales. ¿Qué animales son las que las edifican y dan lugar a verdaderas islas?

PROBLEMA Nº 1

LOS INFATIGABLES ARQUITECTOS MARINOS

ESTUDIO DE LAS MADRÉPORAS O PÓLIPOS CORALINOS

POR QUÉ LOS CORALES SON ANIMALES ÚTILES

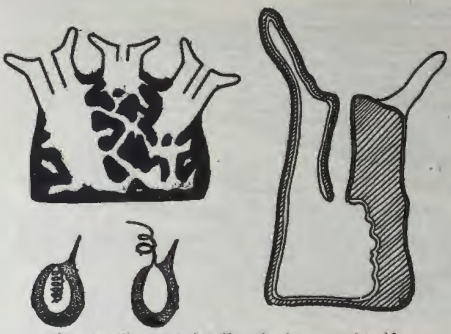
1.—Donde se encuentran estos trabajadores infatigables.

Alrededor de nuestras costas y en todos los mares tropicales, se hallan unos diminutos seres, las *madréporas* o *pólipos coralinos,* que por la acumulación de su esqueleto calizo construyen arrecifes costeros, grandes bancos o barreras, y en ciertos casos verdaderas islas.

2.—Cómo se desenvuelve su vida.

Los pólipos coralinos son animales que en estado adulto viven fijos, asociados en colonias, formando los *políperos,* o sean producciones calcáreas atravesadas por numerosas cavidades que se comunican entre sí.

Se reproducen por medio de *huevos,* o por *yemas;* esto es, a manera de los vegetales.



Observa diversos detalles de la organización de un pólipo de coral. Fíjate en sus cápsulas urticantes con el filamento, en la primera recogido, y en la segunda, proyectado hacia afuera.

Del huevo sale la larva, un organismo blando, de aspecto gelatinoso, que nada libremente, pero que después de cierto tiempo, se fija a una roca. Como posee la facultad de extraer el *carbonato de cal* disuelto en el agua, da comienzo al proceso formativo del polípero o colonia coralina: segrega por la base del cilindro que forma su cuerpo, una placa caliza con la que se une fuertemente a la roca, levanta luego las paredes verticales, ordenadas radialmente en forma de láminas calizas y unidas entre sí mediante una pared circular. Al mismo tiempo el diminuto arquitecto se multiplica y crece emitiendo *yemas* que originan nuevos individuos cuyas cavidades se comunican con el tronco original y que permanecen unidos estrechamente a éste. Cada uno de estos nuevos corales fabrica su casa y la pone en comunicación con las otras y de este modo se forma una colonia cada vez mayor.

Para realizar este trabajo incesante los corales necesitan en abundancia: oxígeno, calor, luz, y alimento, que las aguas del mar, en ciertos lugares, le proporcionan en cantidad suficiente. Por eso abundan sus construcciones en los mares tropicales, sobre rocas sumergidas a poca profundidad. Cuando más se hunden éstas, más continúan creciendo y multiplicándose; pero si permanece inmóvil la base, pronto rebasan el nivel del agua y como necesitan de ésta para vivir, mueren, y así originan barras o arrecifes de coral e islas circulares, llamadas *atolones,* que construyen generalmente sobre conos volcánicos sumergidos, por lo que presentan una forma característica con un lago cerrado en el centro.

3.—Cómo son los corales.

Las madréporas o corales son animales que presentan una



Observa estas fotografías de madréporas y aprecia las distintas características que presentan los tres tipos o formas que aquí ves. Recuerda el proceso de su formación, los lugares donde viven y las construcciones que originan. ¿Qué obtienen estos animales de las aguas del mar? ¿Qué beneficio notable proporcionan? ¿Qué perjuicios pueden ocasionar y cómo se evita éste?

cavidad digestiva con una sola abertura al exterior, que hace las veces de boca y de ano por la que entra y sale el agua que lleva los materiales de trabajo y los elementos de respiración y alimentación. Está rodeada de un número variable de tentáculos huecos que se comunican interiormente con la cavidad central.

Esta es la forma propia de un animal joven recién salido del huevo; pero a medida que va creciendo y desarrollándose por *gemmación,* la organización se complica, pues se establece la colonia o agrupación de corales, que están unidos estrechamente entre sí, por una armazón calcárea, recubierta de una capa carnosa, y recorrida por numerosos canales comunicantes.

Observa estas islas de coral, que han sido fabricadas por seres vivientes. Investiga en qué forma y quienes la fabricaron. ¿Cómo se hizo habitable esta isla pedregosa?

Lo más característico del coral individual es la presencia, en la capa externa del cuerpo, de unas vesículas o vejiguitas donde se aloja el *filamento urticante,* que se proyecta rápidamente (al menor choque recibido por unas *prolon-*

gaciones táctiles que tienen estas células) y penetrando en el cuerpo extraño, le inocula un líquido capaz de producir la muerte o aletargamiento en los animales de pequeño tamaño y en el hombre da lugar a una picazón parecida a la de la ortiga, de donde viene su nombre de urticante.

Los tentáculos armados de cápsulas urticantes son poderosas armas de caza que se apoderan de todos los animales que los rozan y después de inmovilizarlos o darles muerte, los llevan a la cavidad digestiva, donde son devorados y digeridos, aprovechando la presa individual todos los miembros de la colonia.

4.—Utilidad y perjuicios.

El único perjuicio que ocasionan al hombre estos pequeños e industriosos animales es que contra sus arrecifes se destrozan los barcos. Sin embargo, es fácil evitarlo si se detallan en mapas adecuados los sitios peligrosos y se trazan rutas marítimas por lugares exentos de ellos.

Los corales proporcionan al hombre incontables beneficios, pues ponen a su disposición grandes extensiones de terreno que constituyen enormes canteras de rocas calizas, en los lugares donde sólo existía antes el oleaje constante de las aguas del mar.

5.—Diferentes clases de pólipos.

Pertenecen además al grupo de los pólipos coralinos madrepóricos, los *corales arborescentes* como el *coral rojo,* de las costas mediterráneas; el *coral blanco,* de las americanas y las bellísimas *plumas de mar.* Son también de este grupo, pero desprovistos de esqueleto calizo, las flores-animales llamadas *anémonas* que adornan con su brillante colorido las vastas extensiones de los fondos marinos.

Hay otros pólipos de aspecto gelatinoso: unos son marinos y coloniales, como las *medusas* o *aguas malas* y los *pólipos campanularios;* y otros, como las *hidras,* viven aislados en las aguas dulces o estancadas.

PROCESO DE HABITABILIDAD DE LAS ISLAS DE CORAL

Las construcciones madrepóricas pueden subir en cualquier momento a la superficie del mar por movimiento de ascenso de los fondos marinos o continuando su proceso de formación sobre conos volcánicos. En uno y otro caso, después de formada la isla, son perforados los políperos por gusanos marinos y las olas comienzan a destrozarlos reduciéndolos a menuda arena. Todos los restos de las mareas y los residuos que el mar

arroja sobre el arrecife, van acumulándose lentamente. En este suelo arenoso y árido fructifican cocos, llevados por las corrientes, y arraigan semillas, traídas de lejanos países por las aves emigrantes que hacen paradas en la nueva tierra o islote coralino. El proceso de humificación de la tierra se realiza gracias a los restos de animales y vegetales que ya existen allí y a las lluvias torrenciales del trópico que lo aceleran más aún. Pronto la rica vegetación hace que se establezcan permanentemente numerosas aves y la vida, en sus diversas formas, se manifiesta pujante en la nueva isla tropical. Sólo falta que el hombre la habite, pero éste llega también, fabrica su vivienda en ella, y la incorpora al mundo civilizado.

Observa el aspecto que presenta el coral blanco, pólipo muy abundante en las costas americanas.

PÓLIPOS CORALINOS

Los corales arborescentes son notables por el aspecto de rama florecida que tiene la colonia. El coral blanco, que abunda en las costas americanas, y el coral rojo o coral rubrum muy utilizado en joyería para fabricar objetos de adorno, son los más destacados ejemplares de este grupo. El coral rojo está formado por un eje calizo de color rojo y una corteza más blanda, de igual color, en la que viven los pólipos semejantes a florecillas blancas.

Observa la notable configuración de esta medusa o agua mala sumamente peligrosa por sus filamentos urticantes.

Las plumas de mar, de brillantes y espléndidos colores, se parecen por su forma a verdaderas plumas de ave. Por la rareza de su colorido se emplean comúnmente para adornar los acuarios.

Las actinias o anémonas de mar reciben este nombre, porque cuando tienen extendidos sus tentáculos parecen verdaderas flores de singular belleza, pero en realidad son animales muy voraces que se alimentan de moluscos y cangrejos de los que se apoderan mediante flexibles tentáculos. Viven fijas y aisladas en el fondo del mar o adheridas a los objetos sumergidos. Frecuentemente se unen a cangrejos ermitaños formando una rara asociación que comparte las presas hechas.

PÓLIPO-MEDUSAS E HIDRO-MEDUSAS

Las medusas o aguas malas que abundan en los mares americanos son temibles seres (por la naturaleza de sus cápsulas urticantes) de forma de campana transparente que se mantienen derechos en el mar, pero que cuando son lanzados a las playas se convierten en una masa gelatinosa sin forma aparente. Su cuerpo con aspecto de sombrilla tienen en la extremidad cuatro prolongaciones de bordes festoneados que apoderándose de las presas las llevan a la cavidad digestiva. Empujando las capas exteriores de su cuerpo y expulsando de este modo el agua contenida en la cavidad interna, nada la medusa libremente a través de las aguas oceánicas.

Son también llamadas pólipo-medusas por su desarrollo o reproducción. Del huevo de la medusa sale una larva que nada libremente. Se fija después en una roca y toma la forma de un pólipo coralino y por sucesivos estrechamientos anulares da origen a una serie de discos. El último se desprende y se transforma en una medusa y lo mismo hacen

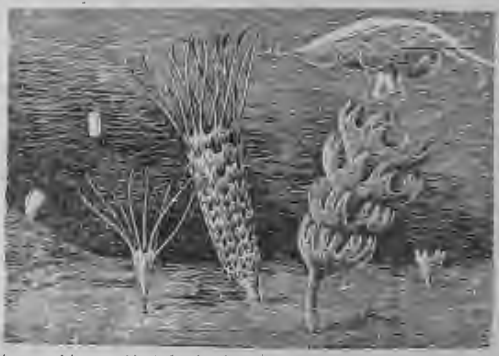
Observa la figura que presenta este pólipo que le ha valido el nombre de pluma de mar.

los demás. Por eso se dice que estos animales se desarrollan en dos generaciones o formas diferentes alternantes pues del huevo de la medusa salen individuos políperos fijos, que por división originan las medusas libres o natatorias. Son notables las medusas coloniales por la diferenciación del trabajo fisiológico lo que hace que los individuos asociados se conviertan en especialistas y presenten diferente forma en consonancia con el trabajo que tienen que realizar. En resumen, el proceso del desarrollo de la medusa, según lo puedes apreciar en el grabado, de izquierda a derecha, es el siguiente: 1º: del huevo de la medusa sale una larva que nada libremente; 2º: esta larva se adhiere al fondo del mar y toma la forma de un pólipo. 3º: este pólipo al desarrollarse se va estrechando, originando una serie de discos; y finalmente al acabar su crecimiento, estos discos se van desprendiendo y se transforman en medusas adultas que nadan libremente, y son semejantes en todo, a ésas que puedes apreciar en aguas del puerto de la Habana, o en las diversas costas de nuestra isla.

Observa el aspecto de rama florecida que tiene este coral rojo, muy utilizado en joyería.

Los pólipos campanularios son los que presentan más notablemente desarrollada esta división y diferenciación del trabajo. Todos los individuos están unidos por un canal interior de modo que el alimento se reparte entre todos por igual. Unos miembros de la colonia están encargados solamente de la función nutritiva, tienen su cavidad digestiva bien desarrollada, son los nutricios; otros se encargan de la función reproductora y producen en su interior medusas libres, son los reproductores; hay otros reducidos a filamentos que tienen poderosas baterías de células urticantes, son los pescadores y defensores de la colonia encargados de la función defensiva y de suministrar a los nutricios las presas que han de alimentarlos a todos. De este modo la colonia es una sociedad cooperativa en la que cada individuo se beneficia con su trabajo y con el de los demás.

Las hidras o hidromedusas son pequeños animales de cuerpo muy blando, cilíndrico y dilatable, que viven aislados en las aguas dulces, adheridas a los objetos sumergidos. En el extremo libre presentan de seis a doce brazos que se comunican con la cavidad interior. Cuando están bien nutridas y desarrolladas producen yemas que dan origen a otras hidras que permanecen unidas temporalmente hasta que se separan y se establecen independientemente. Cuando las condiciones de vida son adversas, las hidras desarrollan en el interior de las yemas, huevos que pueden resistir la sequedad y el frío.



Observa en este grabado todo el proceso del desarrollo o reproducción alternante de la medusa o agua mala.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

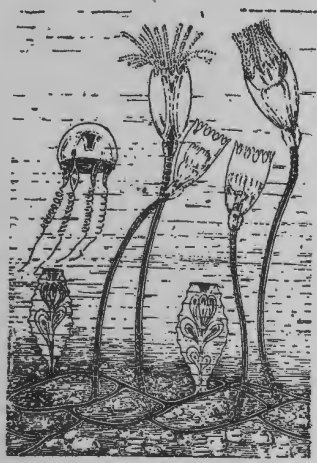
Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Qué son los corales?
2.—¿Qué formas presentan generalmente?
3.—¿Cómo aparecen a nuestra vista?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde se encuentran los pólipos coralinos madrepóricos?
2.—¿Qué son los políperos?
3.—¿Cómo se reproducen los corales?
4.—¿Cómo se efectúa el crecimiento y la formación de la colonia?
5.—¿Qué necesitan para realizar bien este trabajo?

Observa estos feroces animales, que semejan verdaderas flores y que por su belleza han sido llamados anémonas de mar. Con sus tentáculos apresan a otros seres marinos. Por mutua conveniencia son frecuentes sus asociaciones con cangrejos ermitaños.



Observa los llamados pólipos campanularios, que presentan notablemente diferenciadas las funciones orgánicas.

6.—¿Qué son los atolones?
7.—¿Cómo es el coral joven?
8.—¿Cómo está dispuesta la colonia coralina?
9.—¿Qué son las cápsulas urticantes?
10.—¿Qué perjuicios ocasionan los corales? ¿Cómo se evitan?
11.—¿Qué beneficios le proporcionan al hombre?
12.—¿Qué otros pólipos coralinos conoces?
13.—¿Qué otros animales pertenecen al grupo de los pólipos? ¿Cómo pueden ser?
14.—¿Cómo se convierten en habitables las islas de coral?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben los animales de este grupo?
2.—¿Cuáles son los pólipos útiles? ¿Por qué?
3.—¿Qué animales de los estudiados conoces tú?

Cuarto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguno de los pólipos estudiados y dale un color adecuado.
2.—Reprodúcelo en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que lo permita reconocer fácilmente en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, plastilina, etc.

Quinto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué son útiles los pólipos coralinos madrepóricos?
2.—¿Por qué se destrozan los barcos al chocar con ellos?
3.—¿Por qué los pólipos del coral no pueden continuar sus trabajos fuera de la superficie?
4.—¿Cuál te parece a ti el pólipo más útil? ¿Por qué?
5.—¿Cuál consideras más interesante, importante y digno de estudiar?
6.—¿Por qué se establecen las asociaciones entre el cangrejo ermitaño y las actenias o anémonas de mar?

Sexto Ejercicio Cosas Para Hacer.

Observa una hidra de agua dulce, fija a una lenteja de agua.

1.—Haz una historia sencilla relatando la vida de uno de los pólipos estudiados y ponle un título sugerente y atractivo.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Séptimo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un museo u otro lugar de la localidad donde puedas observar directamente los distintos animales estudiados.
2.—Realiza excursiones a lugares donde abunden los pólipos y observa cómo se presentan, ejemplares que existen, etc.
3.—Trata de recolectar algunos para enriquecer tus colecciones.
4.—Investiga la manera de aprovechar los distintos animales estudiados.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Octavo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 157: "Los pólipos".
2.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 333: "Los pólipos".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo XI, Pág. 3655: "Los pólipos del coral".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los Animales".

UNIDAD XI

EL MUNDO DE LAS ESPONJAS

Observa en este grabado diversas esponjas en un bajo marino y la manera de sacarlas utilizando el anteojo de agua y gracias a la pincharra. ¿Qué otro procedimiento hay, para obtener las esponjas?

PROBLEMA Nº 1

ANIMALES MARINOS QUE VIVEN EN COLONIAS

ESTUDIO DE LA ESPONJA COMÚN O COMERCIAL

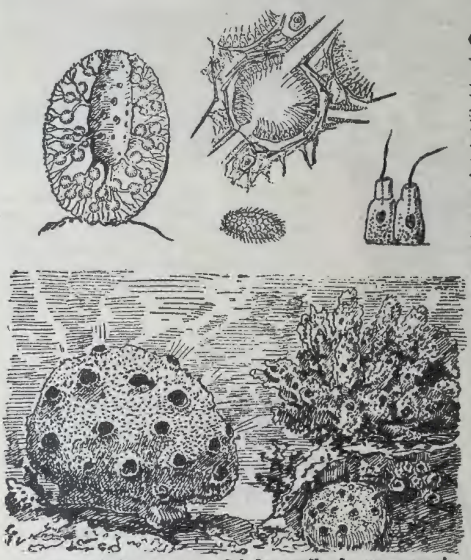
POR QUE EL HOMBRE BUSCA LAS ESPONJAS

1.—Donde se encuentran estos seres múltiples.

En nuestras costas se encuentran frecuentemente, pegadas a los objetos sumergidos, colonias de animales formadas por seres muy pequeños, microscópicos, agregados o unidos entre sí: son las *esponjas,* que en los bajos fondos marinos, forman grandes *bancos* o *criaderos naturales,* de mucha importancia comercial.

2.—Cómo desenvuelve su vida la esponja marina.

Viven con preferencia las esponjas, en las rocas costaneras menos expuestas a las corrientes y a los embates de las olas, y a profundidades que varían desde cincuenta hasta quinientos metros.



Observa distintas etapas del desarrollo de una esponja marina, desde la larva pestañosa hasta la joven esponja que va creciendo de tamaño, y que se desarrolla en distinta forma.

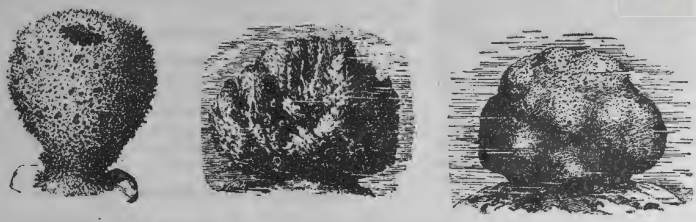
Como es un animal que permanece inmóvil, necesita que la corriente de agua, además de proporcionarle el aire necesario para la respiración, le aporte el alimento, consistente en pequeños animales y corpúsculos de materia en descomposición.

Las esponjas nacen generalmente de *huevos,* de los cuales salen las *larvas* provistas de un ropaje de *pestañas* delgadas que les permite nadar libremente y les proporciona alimento microscópico. Al poco tiempo se adhieren a una roca y comienzan a crecer del mismo modo que los vegetales, esto es, por *yemas.* El huevo, al principio esférico, se convierte en una especie de saco sencillo formado de dos capas que dejan entre sí un vacío o cavidad interior con una entrada: la boca. La capa exterior está perforada por multitud de *poros* y provista de finísimas pestañas vibrátiles o flagelos que impulsan el agua hasta la cavidad interior. La *esponja joven,* ya con numerosas aberturas de entrada y un solo agujero de salida, continúa su crecimiento, y origina otras esponjas que permanecen en comunicación y que se unen estrechamente formando una masa globular voluminosa: la *colonia.* Esta ofrece numerosas

aberturas pequeñas de entrada, o *inhalantes* y otras, mayores, pero en menor número, de salida o *exhalantes*. Entonces es ya una *esponja vieja* formada por la reunión de varias sencillas.

3.—Cómo son las esponjas.

La esponja marina, doméstica o comercial, es, naturalmente, una colonia de animales acuáticos, constituidos por una substancia blanda y flexible, denominada *espongina* y unidos entre sí por una sólida armazón formada por filamentos o placas córneas de naturaleza fibrosa.



Observa distintos aspectos de una esponja común o marina. La del centro muerta habiendo desaparecido de ella las partes blandas, quedando solamente la armazón de fibras córneas o sea lo que se conoce vulgarmente por esponja.

Parecen masas de variada forma de color negro o amarillo oscuro y de aspecto muy distinto al que presentan las esponjas del comercio.

El agua que lleva los elementos necesarios para la alimentación y respiración de la colonia, penetra por un sinnúmero de *poros* o aberturas pequeñas, y después de recorrer una intrincada serie de canales o vasos, sale al exterior por una o más aberturas mayores llamadas *ósculos*.

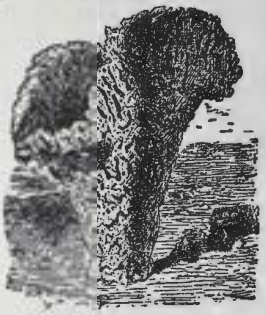
4.—Para que sirven las esponjas.

Las esponjas se utilizan para la limpieza y otros usos domésticos, aprovechando la cualidad que tienen de absorver los líquidos, (*porosidad*). Las más bastas y groseras sirven para limpiar y escurrir toda clase de objetos. Las más finas son utilizadas para el baño y el tocador. También se emplean en los hospitales, esponjas finas, antisépticas, para lavados higiénicos.

5 —Otras clases de esponjas.

Además de las esponjas estudiadas que tienen la armazón fibrosa, existen otras que las tienen de naturaleza *calcárea*, como

la *esponja de copa;* o *silícea*: la *esponja* de *regadera,* y la *esponguilla* o *esponja de agua dulce.*



Observa la curiosa conformación de esta esponja calcárea, pakellia o esponja de copa, llamada así por el raro aspecto que presenta.

BENEFICIO DE LAS ESPONJAS

La pesca de las esponjas suele hacerse con la pincharra que es una especie de tridente, con los ganchos doblados y provisto de un largo mango. Primero se buscan con el anteojo de agua, depósito de madera con fondo de cristal, que permite divisar claramente el fondo del mar, y después se desprenden fácilmente con el instrumento.

Este procedimiento, muy utilizado en Cuba, presenta la dificultad de que daña las esponjas, por eso en los criaderos de esponjas finas, como los que existen en las costas de Grecia, se emplean buzos con o sin escafandra para obtenerlas intactas.

Una vez obtenidas se comprimen con las manos para expulsar las partes blandas y putrescibles y se lavan en agua dulce hasta dejar bien limpia su urdimbre fibrosa que a veces presenta algas o espículas silíceas. Después se colocan en grandes cantidades en los secaderos o bastidores de madera, hasta quedar listas para el mercado.

NOTABLES CRIADEROS CUBANOS

En Cuba existen varios criaderos de importancia que proporcionan anualmente más de 300,000 docenas. Los más notables son: en la costa norte, los de Nuevitas y Caibarién; y en la costa sur, los de Batabanó y Santa Cruz.

El criadero de Batabanó, que es el más nombrado, se extiende desde el cabo de San Antonio donde se han obtenido esponjas de un metro de diámetro y de buena calidad, hasta el banco de Jardines y Jardinillos. Son de pequeño tamaño y muy notables por

Observa el lavado preliminar que sufren las esponjas una vez desembarcadas.

su fina calidad las obtenidas en la ensenada de la Broa, llamadas "Machitos del Calvario" cuyas vellosidades aterciopeladas las convierten en incomparables esponjas de tocador. También son pequeñas las de Caibarién y otros lugares de la costa norte.

Para evitar un aprovechamiento excesivo de estos criaderos, que pudiera dañar o agotar la producción, se ha establecido la veda, que determina desprender las esponjas, un año de un lado y otro año del opuesto.

En otros lugares existe la cría artificial de esponjas o espongicultura, que consiste en cortar las esponjas en pedazos debajo del agua y adherirlos a lugares apropiados a fin de que se desarrollen rápidamente y den origen a nuevas esponjas.

ESPONJAS CALCÁREAS

La **pakellia o esponja de copa**, notable por la curiosa conformación a que debe su nombre, es generalmente de estructura simple, con un solo ósculo y numerosos poros y se caracteriza por tener su armazón formada por espículas de naturaleza calcárea.

ESPONJAS SILÍCEAS

La **esponja de regadera** que vive en las grandes profundidades marinas del Oriente de Asia, se distingue por tener una armazón delicadísima, semejando un maravilloso tejido de cristal, formado por las espículas silíceas de su esqueleto.

La **esponjilla o esponja de agua dulce**, que se presenta frecuentemente adherida a los objetos sumergidos en los lagos, estanques y ríos formando masas verdosas y grises de variado aspecto, es también una esponja silícea, aunque no tan notable como la anterior.

Observa el bello esqueleto de la esponja de regadera.

Observa una esponja de agua dulce sobre un tallo de junco, también abunda pegada a los objetos sumergidos, formando masas verdes o grises.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Qué son las esponjas?
2.—¿Qué colores presentan corrientemente?
3.—¿Cómo aparecen? ¿Cómo se las pesca? ¿Qué forma es mejor?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde se encuentran las esponjas?
2.—¿Dónde viven de preferencia? ¿Cómo permanecen?
3.—¿Cómo nacen y crecen? ¿Cómo se reproducen?
4.—¿Cómo se alimentan?
5.—¿Para qué se utilizan las esponjas?
6.—¿Cómo pueden ser las esponjas?
7.—¿Cuáles son las principales de cada grupo?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde existen criaderos de esponjas.
2.—Determina donde se encuentran los criaderos más importantes de Cuba.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben estos animales coloniales?
2.—¿Cuáles son las esponjas útiles? ¿Por qué?
3.—¿Qué esponjas conoces tú?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Dibuja la esponja marina u otra de las estudiadas y dale el color adecuado.
2.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante, que te permita reconocerlas fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se tienen frecuentemente esponjas en la casa?
2.—¿Para qué se usan? ¿Cuáles son las preferidas?

Observa esta flota pesquera recolectando esponjas por medio de sus buzos, con y sin escafandra. Observa la poca profundidad del fondo marino. Determina cual es el mejor procedimiento para pescar esponjas.

3.—¿Por qué vivirán las esponjas fijas en lugares sumergidos?
4.—¿Cuál es la esponja más útil de las estudiadas?
5.—¿Cuál es la más bonita e interesante?
6.—¿Por qué existe la veda en la pesca de las esponjas?
7.—¿Por qué se trata de reproducirlas artificialmente?
8.—¿Qué proceso sufren las esponjas antes de ser utilizadas?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las esponjas estudiadas y ponle un título sugerente y atractivo.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

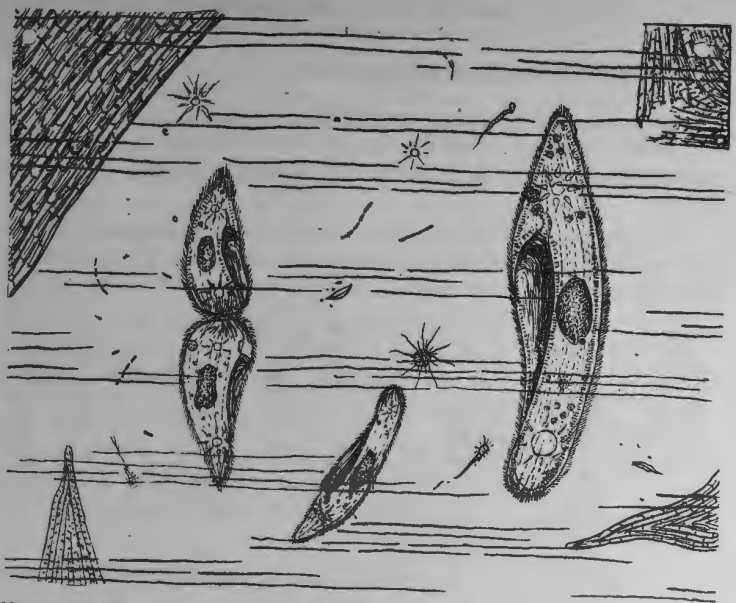
1.—Visita los lugares adecuados, museos, etc. donde puedas observar directamente las esponjas estudiadas.
2.—Realiza excursiones a lugares donde haya esponja y observa cómo se presentan.
3.—Presencia su pesca y observa las distintas operaciones que sufren antes de ser puestas a la venta.
4.—Investiga de que manera se limpian las esponjas rápidamente, cómo se conservan en buen estado durante más tiempo y todos los particulares relacionados con este asunto.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 156: "La esponja de mar".
2.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 341: "La esponja de agua dulce".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo VIII, Pág. 2773: "Cómo se limpian las esponjas".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo XVI, Pág. 5407: "Las esponjas".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los Animales".

UNIDAD XII

EL MUNDO DE LOS SERES MONOCELULARES



Observa en esta lámina, hecha mirando una gota de agua al microscopio, diferentes aspectos del paramecio o infusorio de zapatilla. Observa en el paramecio de la izquierda el proceso de división casi terminado.

PROBLEMA Nº 1

ANIMALES MICROSCÓPICOS DE LAS AGUAS PODRIDAS

ESTUDIO DEL PARAMECIO

POR QUE ES NECESARIO CONOCER ESTOS PEQUEÑOS ANIMALES

1.—Lugar donde se encuentran.

Si se abandonan durante varios días pedazos de hierba dentro de un recipiente de agua y se examinan algunas gotas con una poderosa lente de aumento o con un microscopio se verán en ellas, multitud de pequeñísimos animales, entre los que descuella por su forma peculiar, parecida a la de una zapatilla, *el paramecio*, que es la especie más abundante en las aguas dulces estancadas.

2.—Notables costumbres del paramecio.

El paramecio se mueve vertiginosamente en el agua, impulsado por las *pestañas vibrátiles* de que está provisto su cuerpo, las cuales están dotadas de extrema movilidad y actúan a manera de remos.

Se alimenta de *bacterias,* de otros *microorganismos* más pequeños aún y de toda clase de sustancias animales y vegetales en descomposición.

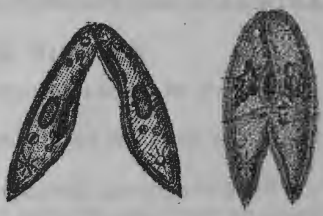
Observa cómo se reproduce, por división, el paramecio.

Este animal se reproduce de modo pasmoso, pues sin cesar, está efectuando divisiones que originan nuevos individuos (*reproducción por división*). Para eso el *núcleo* se alarga y el cuerpo de la célula presenta una angostura en el centro, donde se forma más tarde un tabique, que acaba por dividir el cuerpo primitivo originando dos, cada uno con medio núcleo.

También pueden reproducirse en otra forma: *por conjugación.*

3.—Cómo es el paramecio.

El cuerpo de los animales que hemos estudiados hasta ahora está constituído por unas pequeñas partes llamadas *células,* de modo semejante a una casa que está formada por numerosos ladrillos, de aquí que a estos animales se les llame *pluri* o *multicelulares.* El cuerpo del paramecio, por el contrario, está formado por una sola célula, es por tanto *uni* o *monocelular.*



Observa la otra forma de reproducción, en la conjugación de estos dos infusorios.

Esta célula única está constituída por una substancia gelatinosa llamada *protoplasma,* en la que se destacan dos partes sólidas, que son los *núcleos,* uno grande y otro pequeño y una *membrana* de *envoltura* o *membrana celular.*

El paramecium, está provisto de una *boca* o abertura de entrada de los alimentos, que se encuentra al fondo de un largo surco, en tanto que el *ano* u orificio de salida es acidental y se forma en el momento y lugar oportuno.

Es un animal muy delicado, y perece inmediatamente por *desecación* al sacarlo del agua, de aquí que sólo viva en lugares de gran humedad. Cuando en el líquido en que viven se agotan o desecan los alimentos, los diminutos organismos forman una cápsula, y *enquistados* pasan largo tiempo como muertos, pero en cuanto se humedecen vuelven a la vida activa. En ese estado de enquistamiento, son llevados por el viento a todas partes. Antiguamente se creía que estos organismos eran producidos por las substancias podridas, es decir que aparecían por *generación espontánea,* cosa imposible, como se puede demostrar fácilmente, esterilizando un líquido cualquiera en *depósito cerrado,* y abandonándolo, sin que en ningún momento aparezcan en él, estos seres microscópicos.

Fíjate en la cápsula que forman los paramecios enquistados. ¿Cuándo estos seres se protegen de este modo?

4.—Utilidad.

En los lugares donde vive este organismo celular, destruye gracias a su alimentación gran número de substancias orgánicas en descomposición, por lo que es un animal sumamente útil.

5.—Otros seres monocelulares.

Pertenecen al mismo grupo del infusorio de zapatilla, las *campanitas* o *vorticelas* y la *acineta.*

Otros como la *euglena verde* y el *tripanosoma* forman parte del grupo de organismos monocelulares, llamados *flagelados,* por estar provistos de un largo *flagelo.*

El grupo más sencillo de organismos monocelulares lo forman los que se mueven emitiendo *seudópodos* o falsos pies como las *amebas,* los *foraminíferos* y los *radiolarios.*

OTROS INFUSORIOS

Las campanitas o vorticelas deben su nombre a la forma de su cuerpo y son infusorios que viven formando grandes colonias en las aguas dulces adheridos por la base de su largo filamento a las plantas y objetos sumergidos.

Las acinetas poseen tentáculos alargados y retráctiles, que les sirven para chupar el contenido de los animales de que se alimentan, generalmente infusorios.

NOTABLES FLAGELADOS

La **euglena verde**, de color verde intenso, se mueve agitando su largo flagelo. Presenta una mancha roja o **mancha ocular**, que le permite distinguir la luz de la obscuridad. Al igual que el paramecium puede enquistarse en espera de mejores condiciones de vida.

Observa parte de una reunión o colonia de vorticelas o campanitas.

El **tripanosoma** es un parásito de forma semejante a un gusano. Se reproduce en tal cantidad en la sangre de los animales que acaba por matarlos. Produce la **enfermedad del sueño** trasmitida por la mosca **tse-tse**.

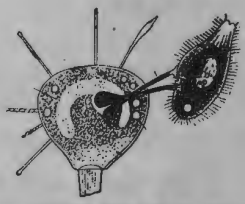
ORGANISMOS MONOCELULARES MÁS SENCILLOS

La **ameba** se mueve gracias a las contracciones del protoplasma que emite pseudópodos con los cuales se traslada lentamente. Es el animal más sencillo: carece de boca y de ano. Se reproduce por división y se enquista. Cuando descubre una substancia alimenticia la engloba con las prolongaciones de su cuerpo y se apodera de ella. Vive en diferentes lugares: en el mar, en las aguas dulces, en el fango, y parásita en el intestino del hombre.

Los **foraminíferos** tienen su cuerpo cubierto de una concha calcárea, finamente agujereada por la que salen los pseudópodos. Viven en las capas superficiales del mar, en tan grandes cantidades, que sus cadáveres, cuyas conchas son variadísimas, cubren grandes extensiones del fondo. Si este fondo sube a la superficie se presenta formando el mineral calizo llamado creta.

Observa una euglena verde. ¿En qué forma se mueve?

Los **radiolarios**, de formas diferentes, constituyen los seres más sorprendentes y maravillosos que en la naturaleza existen. Su cuerpo dividido en dos regiones por una cápsula interna, es blando; pero casi siempre está sostenido por un esqueleto silíceo. Lo mismo que los foraminíferos, integran variadas arenas y rocas; de naturaleza silícea.



Observa una acineta devorando o chupando un infusorio.

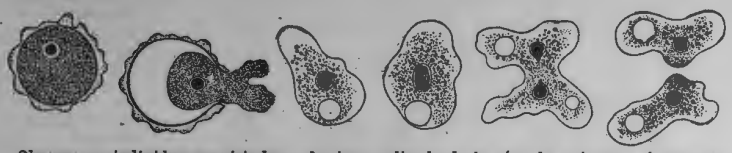
DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es el cuerpo del paramecio? ¿Qué forma presenta?
2.—¿Qué partes advertimos en el infusorio de zapatilla?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Dónde se encuentra el paramecio?
2.—¿Cómo se mueve en el agua el paramecio y gracias a qué?
3.—¿De qué se alimenta?
4.—¿Cómo se reproduce?
5.—¿Dónde puede vivir solamente el paramecio? ¿Cuándo se enquista?
6.—¿Cómo pueden aparecer estos pequeñísimos animales en las aguas estancadas? ¿Por qué?

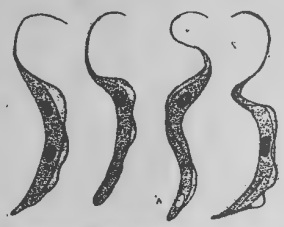


Observa un individuo enquistado y al mismo saliendo de la cápsula, así como el proceso de división de una ameba, todo muy aumentado.

7.—¿Qué utilidad nos presta el paramecio?
8.—¿Qué otros infusorios conoces?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cómo se llaman los seres formados por una sola célula?
2.—¿Cuántos grupos de seres monocelulares conoces?
3.—¿Cuáles son los ejemplares más notables de cada grupo?
4.—¿Qué nombre reciben los organismos formados por muchas células?



Observa distintos aspectos del tripanosoma flagelado notable porque produce la enfermedad del sueño.

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

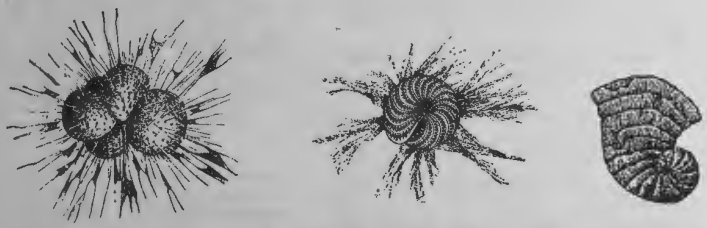
1.—Prepara infusiones de vegetales para obtener organismos monocelulares.
2.—Observa al microscopio una gota de esa agua.
3.—Prepara con hojas de lechuga finamente pulverizadas, cultivos de infusorios para alimentar los peces recién nacidos del acuario.
4.—Haz, dirigido por el maestro, colecciones de placas microscópicas de infusorios y otros seres monocelulares.

Quinto Ejercicio: De Iluminación.

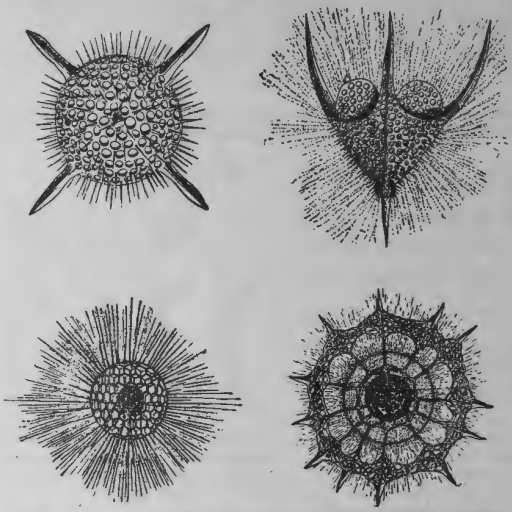
1.—Dibuja el paramecio o algún otro de los seres monocelulares estudiados y dale el color adecuado.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué existen en todos los lugares húmedos descubiertos, animales de esta clase?
2.—¿Cuáles son los seres monocelulares más útiles?
3.—¿Cuáles son los más perjudiciales?



Observa en este grabado diversas formas de foraminíferos, los que al morir forman el mineral calizo llamado creta o tiza.



Observa las hermosísimas formas que presentan los radiolarios, organismos monocelulares de esqueleto silíceo.

1.—Visita un museo o laboratorio de la localidad y observa los distintos animales de este grupo que se encuentren allí.

2.—Fabrica, trabajando con tus compañeros y bajo la dirección del maestro del aula, un microscopio sencillo, para poder realizar mejor tus observaciones. Consulta para eso la obra: "El microscopio en la escuela". Determina el material a conseguir y trata de solucionar las otras dificultades del proyecto.

3.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Zoología. Otto Lutz. Pág. 160: "Los protozoarios".

2.—Zoología. Otto Schmeil. Pág. 345: "Los protozoos".

3.—Tesoro de la Juventud. Tomo IV, Pág. 1139: "La vida de las amebas".

4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Los Animales".

4.—¿Cuál es el más interesante de estudiar? ¿Por qué?

5.—¿Es conveniente para el hombre la permanencia de estos animales a su alrededor? ¿Por qué?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de un monocelular cualquiera, y ponle un título sugestivo y atrayente.

2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco incisos o tópicos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

Observa un trozo de creta visto al microscopio, mostrando los diminutos caparazones calizos que lo forman.

APÉNDICES AL ESTUDIO DE LOS ANIMALES

Observa en esta lámina como el mayor de los niños explica a los otros las condiciones de vida de los animales que están en el acuario, naturaleza de los mismos, alimento que consumen, etc. Les aclara la forma en que los trasladó hasta él y las reglas que siguió en su construcción. Lee el texto, y construye tú un acuario semejante.

APÉNDICE A

LUGARES PARA ESTUDIAR LA NATURALEZA VIVA EN LA ESCUELA

Lo muerto tiene, para el estudio de los seres naturales, muy escaso valor, porque el niño sólo ve, durante su paso a través de la naturaleza, una incesante actividad que despierta su interés y estimula su imaginación. De aquí la ineficacia de emplear con ese objeto los ejemplares disecados, y la importancia de ciertos medios auxiliares, que ponen delante de su vista para su observación constante, fenómenos vitales de gran interés científico. Dichos medios auxiliares son: los acuarios de agua dulce y de agua salada, los terrarios, insectarios, cajas metamórficas, etc.

ACUARIOS

1.—Recipiente.

El recipiente para instalar el acuario debe ser de sección rectangular o cuadrangular y de paredes verticales. Se construye fácilmente preparando o comprando una armazón de hierro de tamaño adecuado y sujetando con masilla los correspondientes cristales. Debe estar cubierto con una tela metálica fina para impedir la huída de los animales que contiene.

Se deben proscribir las vasijas de superficies curvas pues deforman el contorno visual de los objetos sumergidos e impiden su perfecta observación. Lo mismo debe hacerse con las vasijas de boca estrecha ya que dificultan la completa aereación del agua depositada y pueden provocar la muerte de los animales y plantas.

Si el acuario es de agua dulce, se puede conectar a una tubería para su aprovisionamiento y renovación constante.

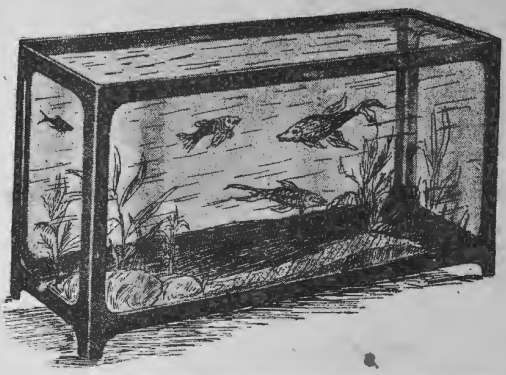
2.—Colocación.

El recipiente del acuario debe estar colocado en un lugar seguro, de fácil visualización y de poco movimiento, donde pueda recibir la cantidad de luz y de calor necesaria. Si es pequeño, se puede colocar en la ventana del aula, y si no sobre una mesa o pedestal que soporte su peso.

Para evitar que se rompa se tendrá la precaución de calzar previamente con algún saco o cualquier otro material amortiguable el lugar donde se va a colocar.

3.—Disposición.

Primeramente se colocará en su fondo una capa de tierra procedente de un depósito natural, de agua limpia y de vegetación abundante y se le dará cierta inclinación para facilitar la extracción de los desperdicios que van acumulándose en su fondo. Después de sembrar en esta tierra las plantas y sujetarlas con piedrecitas para evitar que se desprendan, se echará una capa de arena fina, perfectamente lavada, y por último, se llenará el acuario de agua, haciéndola caer sobre una piedra, o rodar por un tubo vertical a fin de evitar la remoción de los materiales del fondo.



Observa un buen modelo de recipiente para acuario, pues permite no sólo una clara visualización de los seres alojados sino también la perfecta aereación del agua contenida.

4.—Plantas.

Como se trata de reproducir fielmente las condiciones naturales que rodean la vida de los seres que se estudian, no deben faltar en ningún acuario las algas y plantas sumergidas que aumentan su habitabilidad.

Las plantas más comúnmente empleadas, son las que se encuentran en las charcas y lagunas, o en los remansos de los ríos. como el ranúnculo. Se deben preferir siempre las que enraizadas en el fondo se desarrollen dentro del agua, ya que las que salen de ésta o se acumulan en su superficie, proporcionan muy poca cantidad de oxígeno, sin embargo se pueden utilizar en pequeña cantidad para adorno del acuario.

5.—Animales.

Cuando ya las plantas se hayan adaptado y desarrollado se colocarán los animales que diferirán según la naturaleza del acuario. Cuando este sea único se preferirá el de agua dulce, porque se pueden reunir en él más seres estudiables.

De los peces se tomarán entre otros, los guajacones, las biajacas y los pececillos de pequeño tamaño y variados colores. Se pondrán también larvas de mosquitos, arañas acuáticas, pulgas de agua y almejas de río. Los caracoles son necesarios porque prestan el servicio de limpiar el acuario de los residuos alimenticios. Para apreciar debidamente las metamorfosis de los anfibios se colocarán huevos de ranas o renacuajos recién nacidos.

Siempre se tendrá la precaución de evitar que el número de animales sea excesivo ya que esto impediría su desarrollo normal y dificultaría las observaciones.

6.—Alimentación.

Se tratará de que la alimentación de los habitantes del acuario sea igual a la que tienen en libertad. La mejor práctica consiste en echarles cebo vivo que se consigue pasando repetidas veces, por la superficie de los charcos y estanques una manga o colador de muselina fina, que después se vira al revés y se lava en una lata con agua. Por este procedimiento se suelen coger en abundancia pulgas de agua y crustáceos microscópicos que forman el plancton. En caso contrario se puede comprar el cebo comercial que se compone principalmente de estos animalitos en desecación.

Las papas, pan, galletas y otras substancias parecidas son inapropiadas como alimentos para los animales del acuario.

Cuando los residuos acumulados en el fondo comiencen a tener moho, se les extraerá inmediatamente.

7.—Conservación.

Un acuario bien dispuesto, organizado y atendido, puede durar varios años, sin necesidad de repoblación, teniendo cuidado con el agua y el excesivo desarrollo de plantas y animales.

Para pasar peces de un recipiente a otro, sin que sufran perjuicio, se utilizará la manga de muselina, verificando la operación rápidamente y con cuidado. El agua de los diferentes recipientes debe ser de la misma clase y tener una temperatura similar, porque de lo contrario, pueden los peces enfermar y morir.

8.—Observaciones y estudios a realizar.

En un acuario bien atendido se pueden hacer diarias observaciones, seguir paso a paso la transformación o metamorfosis de la rana o del caballito del diablo, los mosquitos y otros animales semejantes; la reproducción de los caracoles, la alimentación de las almejas, su modo de arrastrarse, etc., etc.

Las plantas del acuario también nos proporcionan abundante fuente de observaciones, pues podemos estudiar sus peculiaridades orgánicas y sus funciones más importantes.

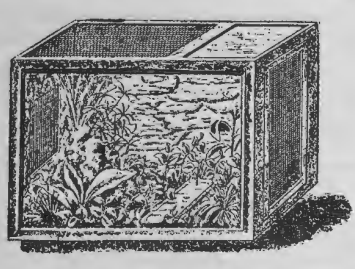
EL TERRARIO

1.—Depósito.

El terrario está constituído por un cajón de regulares dimensiones, cuyas caras, excepto la anterior que es de cristal, son de tela metálica para facilitar la observación del contenido y la entrada del aire.

2.—Colocación.

La colocación del terrario depende, lo mismo que la del acuario, de múltiples factores, pero se colocará en un sitio amplio, donde haya poco movimiento y fácil acceso y visualización.



Observa la construcción de este terrario, que permite tener en la Escuela o en la casa plantas y animales terrestres o de lugares húmedos y estudiar sus características.

3.—Disposición.

El fondo del terrario se llenará de piedrecitas, escoria y sobre todo esto una gruesa capa de arena, para aumentar la porosidad del subsuelo. Encima se colocará otra capa de tierra limpia y bien abonada, para que en ella se puedan desarrollar animales de suelo fangoso y putrescible como la lombriz. Como los animales que se estudian son de hábitos ocultos ,se les prepararán rincones adecuados y grutas. Cerca de ella se colocará un depósito que contenga abundante agua, fresca y limpia, disponiéndola de manera que su superficie quede al nivel del suelo, para que los animales del terrario que tengan costumbres acuáticas, puedan desenvolver su vida de un modo semejante a la natural. Después se sembrarán helechos, musgos o hierba fina con objeto de obtener una suave y mullida vegetación.

4.—Animales.

Se colocarán en el terrario animales de pequeño tamaño, pero como muchos difieren por sus hábitos y por el medio en que viven será necesario diversificar o aumentar el número de terrarios por lo menos a dos: uno seco y otro más húmedo.

En los más húmedos se pondrán batracios: ranas y sapos; gusanos: lombriz de tierra; reptiles: la tortuga; etc.

En los secos se colocarán reptiles: lagartos y lagartijas, jubos; arañas peludas y tejedoras, etc.

5. Alimentación.

Del mismo modo que en los acuarios, se tratará de dar a los animales en observación recluidos en el terrario, la alimentación más natural posible y en consonancia con su régimen alimenticio. Así a los reptiles hay que proporcionarles insectos y arañas que coger y a éstas moscas y mosquitos para que los devoren o apresen en sus redes.

6.—Conservación.

Un terrario bien preparado, situado, organizado y atendido puede durar indefinidamente, teniendo la precaución de evitar la acumulación excesiva de ejemplares y de sacar aquéllos que por el gran desarrollo no puedan permanecer ya en sus estrechos límites. La vegetación de éste siempre debe tratarse que un exceso de vegetación no impida la buena conservación o, por el contrario, que debido a la falta de cuidado ésta desaparezca, ya que su presencia es muy provechosa.

7.—Observación y estudios a realizar.

El terrario nos permite observar cómodamente y sin perder detalle la vida de numerosos animales muy útiles e interesantes; amplía el campo de observación visual de los muchachos que viven en la ciudad y permite apreciar debidamente la organización y costumbres de numerosos seres naturales.

Allí observaremos el modo de caminar de las lagartijas; cómo los jubos devoran a sus presas; las bolas vidriosas de color rosado que encierran las nuevas lombrices terrícolas; y el extraño modo que estos alargados seres tienen para penetrar en la tierra.

INSECTARIOS, CAJAS METAMÓRFICAS Y OTRAS DEPENDENCIAS

Los insectarios y cajas metamórficas son depósitos o cajas de madera de tamaño proporcionado, con frente de cristal, cuya tapa de tela metálica fina asegura la respiración de los insectos recluidos.

Estas cajas auxiliares se emplean para apreciar la vida de los insectos en todas sus manifestaciones, siguiendo paso a paso las notables transformaciones o metamorfosis que experimentan y que tanta importancia tienen para el hombre, ya que algunas especies de insectos son sumamente perjudiciales en este estado de transformación.

Los insectos cautivos deben alimentarse de las mismas substancias que lo hacen al natural, siempre que sea posible, ya que de esta manera su estudio se hace más real, objetivo y verídico.

Además de estos medios auxiliares construídos dentro del aula por la labor conjunta de profesores y alumnos, existen en la Escuela otras dependencias que contribuyen poderosamente a desenvolver un estudio más directo y comprensible de los seres naturales. Estos sitios son: el campo de demostraciones con sus dependencias: jardín, huerta y vivero forestal; la granja anexa, con sus numerosos animales domésticos y otros.

En todos ellos existen, desenvolviendo una vida natural, multitud de animales y plantas que se pueden estudiar directamente, no aislados, como nunca se presentan los seres naturales, sino en comunidad.

Sólo de este modo, completando el conocimiento teórico con prácticas y observaciones en sitios adecuados, se llevará a cabo una buena enseñanza, que permitirá al alumno determinar claramente su puesto en la naturaleza y conocer debidamente los más variados seres de la misma.

Observa en esta lámina el equipo de cazador que presenta este naturalista, al que acompaña su joven hijo, en la búsqueda y captura de mariposas. Fíjate en la red de cazar mariposas y otros insectos y en la forma de usarla. Advierte la naturaleza del paisaje en que se encuentran y las condiciones del día.

APÉNDICE B

CONSERVACIÓN DE ALGUNOS ANIMALES DE FÁCIL PREPARACIÓN

Entre los animales estudiados existen algunos, cuya conservación después de muertos es muy fácil, si se cumplen ciertos requisitos. Estos animales son los insectos, cuya inmensa cantidad y notable variedad, los hace objeto de un estudio constante y de sumo interés.

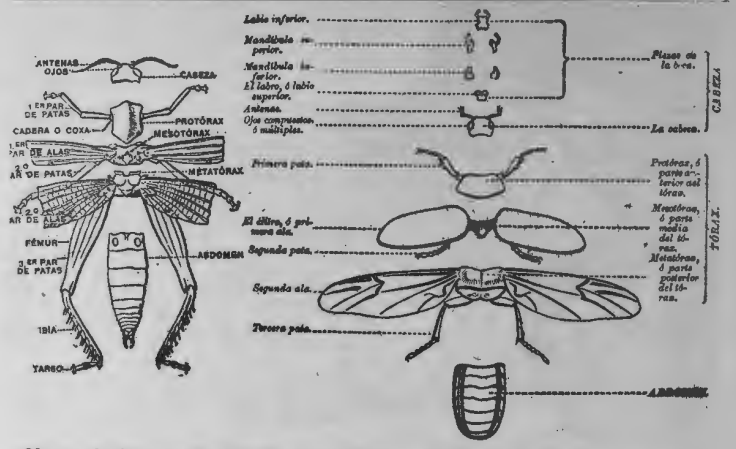
Para conservarlos, empezaremos por extenderlos sobre una superficie lisa, examinando con cuidado las alas y otras partes exteriores de su cuerpo para ver las condiciones en que se encuentran.

Después se aislan sus diferentes partes: antenas, alas, piezas de la boca, etc., y se pegan en una cartulina de tamaño apropiado y exterior uniforme (de modo que se pueda hacer un tarjetero o colección de cartulinas conteniendo insectos desarticulados) numerándolas y escribiendo debajo o al lado de cada parte su nombre respectivo.

Esta tarjeta lleva en su parte inferior o por detrás, una ligera reseña en que se determina el lugar de recolección, grupo a que pertenece y características del insecto conservado, lo que facilita la asimilación y recordación del conocimiento adquirido.

Observa un grillo con las alas de los lados extendidas.

El mismo insecto se conservará además completo en la colección que integra la "**caja de insectos**", atravesándole el tórax con un alfiler, que se clavará en un pedazo de corcho adherido al fondo de la caja. Esta ha de ser de corte rectangular, no muy alta, y de paredes de cristal. La caja se construye fácilmente con pedazos de cristal cortados de tamaño uniforme y unidos por sus bordes con tiras de papel engomado.



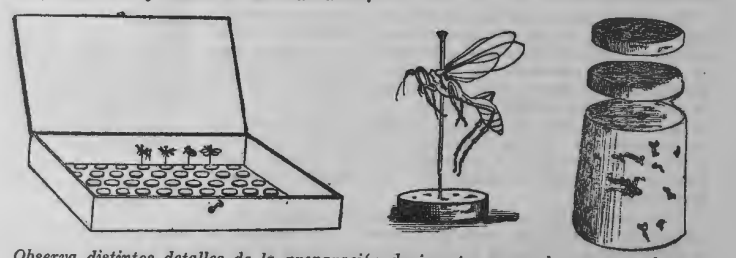
Observa la forma en que han de quedar desarticulados los insectos en las tarjetas adecuadas. El insecto de la izquierda es una cigarra verde o chicharra, el de la derecha es un escarabajo.

Dispuestos los insectos en esta forma, quedarán en posición permanente y gracias a las paredes de cristal su observación será fácil. Junto a los insectos se colocará una cartulina que determine el nombre del ejemplar y el sitio y fecha en que fué recolectado.

Para recolectar los insectos delicados se debe tener preparada una red de cazar mariposas, que es un saco o embudo de tela muy fina, como el tul u otra semejante y que está provisto de un largo mango. Este aparato no sólo facilita la captura de los insectos sino que permite apresarlos sin que sufran daños de consideración.

Al hacer una colección de insectos se debe procurar que sea lo más completa posible, esto es, que comprenda, no sólo todos los grados del desarrollo, desde el huevo hasta el insecto adulto, sino que abarque todos o el mayor número posible de insectos de la localidad.

Todos los alumnos, previamente aleccionados, pueden llevar a cabo con excelentes resultados, tan importante labor, ya que requiere, más que una gran preparación científica, constancia y esmero en su realización.



Observa distintos detalles de la preparación de insectos para el museo escolar o personal. 1º un corcho mostrando la forma en que ha de ser cortado; 2º insecto preparado para la colección; y 3º modelo de caja y disposición en que han de quedar los insectos coleccionados.

Observa en esta lámina, algunos detalles de la fabricación de plumas para la escritura hechas con pluma de ave. 1o: a la izquierda, un obrero les saca a las plumas una punta adecuada; 2o: ya preparadas las plumas son atadas en manojos por un empleado competente; y 3o: distintas plumas, mostrando la forma definitiva que presentan al ser usadas.

APÉNDICE C

LAS INDUSTRIAS DE LAS PLUMAS DE AVE

1.—En qué se aprovechan las plumas.

Desde el punto de vista comercial, las plumas no tiene hoy tanta importancia como las pieles, pero han originado provechosas industrias, muchas de ellas casi desaparecidas en la actualidad. Los principales fines a que se han destinado desde los tiempos más remotos son: la escritura, el relleno de almohadas y edredones, el ornamento personal, tanto masculino como femenino, la fabricación de abanicos, plumas, etc.

2.—Industria de las plumas de ave para usarlas en la escritura.

Durante muchísimo tiempo, antes del siglo XIX, fueron muy usadas las plumas de ave en la escritura; pero su utilización decayó considerablemente, al popularizarse el uso de las plumas de acero o puntos de pluma que presentan la ventaja de una mayor duración. Sin embargo, aún se fabrican en Inglaterra, muchos millones de plumas de ave, para el uso de ciertas oficinas y de algunos notables tribunales de Justicia.

3.—Industria de las plumas de ave como ornamento personal.

El uso de las plumas como adorno personal se conoce desde la más remota antigüedad, utilizándolas hombres y mujeres indistintamente en diversas prendas de vestir. Su uso ha ido decayendo, y en la actualidad se reduce a ciertas prendas femeninas, como sombreros, cuellos, zapatillas, pieles y abrigos, etc.

Las plumas más comúnmente empleadas son: las de avestruz (alas y cola), cisne y gansos (plumón), gaza blanca (finas plumas sueltas de sobre la cola) y marabú (plumas de debajo de la cola).

Observa en esquema a la garza blanca y su pluma industrial.

Todos los años se mataban miles de éstas y otras aves para obtener las plumas necesarias; pero como la pluma se puede obtener también arrancándola directamente sin ocasionar por esto grave perjuicio al ave, pues ésta las renueva en la muda, se han domesticado muchas evitándose así las terribles matanzas que antes ocurrían.

La operación inicial en la preparación de las plumas, consiste en separarlas en duras y blandas, frotándose estas últimas entre las manos para separar las barbas.

Después se lavan repetidas veces con baños alternos de agua enjabonada y agua limpia y se procede a una nueva separación, dejando a un lado las plumas que han de quedar con su color natural, y a otro las que han de teñirse. El brillo de las plumas se acentúa con un baño de almidón y luego se secan todas, sometiéndolas a una corriente de aire caliente.

El teñirlas es necesario muchas veces porque las plumas llegan a la fábrica sucias o manchadas de sangre. Las blancas se tiñen directamente, poro las demás se decoloran primero con agua oxigenada. Todas se tiñen con tintes de anilina disueltos en alcohol y mezclados con bastante agua caliente. Solamente se decoloran las plumas fuertes, porque las muy débiles se tornan frágiles y quebradizas.

Antes de que las plumas adquieran su aspecto definitivo, es preciso igualarlas, para lo cual se emparejan sus barbas y se empatan unas con otras en caso necesario. Después se le abre el raquis con un cuchillo especial y se le quita la substancia interna del mismo, raspándose su interior con un trozo de vidrio redondeado, dandósele a las plumas la forma más conveniente con ayuda de un cilindro calentado al vapor. A veces se rizan las barbas ligeramente, para comunicarle mayor belleza, pasando sobre ellas un cuchillo caliente.

Terminada la reparación de las plumas, se disponen en penachos, guirnaldas, figuras de adorno, etc., o se dejan aisladas las más grandes y hermosas que reciben el nombre de amazonas.

4.—Fabricación de abanicos de plumas.

La preparación de las plumas para la fabricación de abanicos se efectúa como se ha descrito anteriormente; sólo que una vez terminada, y listas las plumas, se procede a fabricar con ellas los abanicos que son tanto más costosos cuanto más rara, hermosa o difícil de conseguir es la pluma que da forma.

Con los abanicos de plumas sucede lo mismo que con las plumas empleadas en la escritura, esto es, que están cayendo en desuso.

Observa este sencillo dibujo del marabú y su pluma comercial.

5.—Fabricación de almohadas, cojines, edredones y plumeros

Para la fabricación de almohadas y edredones, se usa el fino plumón de todas las aves; pero las preferidas por su economía son las aves domésticas, pues se aprovecha a la vez su carne y su plumón.

La preparación de las plumas para este fin es bien sencilla: consiste solamente en tener la precaución de obtener el plumón en seco y tratar de que éste sea lo más fino posible, pues en caso de tener duro el raquis después molestaría al acostarse o sentarse sobre ellas.

Observa en este grabado la operación de desplumar a un avestruz domesticado. Gracias a esto se obtienen mejores plumas, con menos riesgos y ocasionando menores daños.

También se fabrican con plumas otros objetos útiles como son los plumeros. Para ello se escogen plumas grandes y fuertes, preferentemente de pavo, y se disponen en forma conveniente después de haberlas acondicionado bien.

En los pueblos salvajes el uso de las plumas constituye una gran distinción, ataviándose los jefes y hechiceros con penachos, guirnaldas, gorros y mantas de plumas de distintas aves, que señalan, según su calidad y rareza, el grado de cada uno.

Observa en esta lámina la operación de ablandar, en fosas especiales, las llamadas pieles secas para comunicarles la flexibilidad y blandura necesarias para la realización de las posteriores operaciones.

APÉNDICE D

LAS INDUSTRIAS DE LAS PIELES

1 —En que se aprovechan las pieles.

Desde los tiempos prehistóricos el hombre ha venido utilizando las pieles con diversos fines, todos relacionados con su indumentaria y con ciertos usos diarios sin que esto lo impidieran más tarde el uso de las telas y otras substancias diversas.

Siendo muy variados los objetos que proporcionan las pieles, han originado una serie lucrativa de industrias que es necesario estudiar.

2.—Animales que proporcionan pieles industriales.

Es indudable que objetos tan diversos como sombreros, zapatos, prendas de vestir y objetos de uso personal, no pueden ser fabricados con pieles de un mismo animal y conviene precisar, pues, cuales son los animales que proporcionan la materia prima requerida.

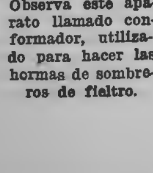
La mayor parte de los sombreros de invierno, tanto de hombre como de mujer, se hacen de fieltro, especie de pasta fabricada con lana o con otras clases de pelo mediante la acción combinada de la humedad, el calor y la presión. Los mejores fieltros se hacen con pelo de castor, pero también se emplea mucho el de nutria, rata almizclada, y más comúnmente el de liebre y conejo. La lana produce un fieltro de mala clase, que se usa solamente para los sombreros baratos.

Para la fabricación de zapatos, carteras, sandalias etc., y demás objetos de cuero, se emplea la piel curtida de ciertos animales, principalmente: buey, oveja, cabra, cerdo,

caballo, foca, cocodrilo, tiburón, majá, etc. y en ellas se atiende unas veces a la calidad y resistencia de la piel, y otras a la belleza y relieve del aspecto exterior del trabajo.

La mayor parte de las pieles finas que se utilizan en la indumentaria son de mamíferos carnívoros, pertenecientes a la familia de las mustélidas, fieras intermedias entre los perros y los osos. A ella pertenecen: el armiño, de color blanco purísimo, la cebellina, el visón, las nutrias, etc. Otras pieles importantes, aunque no tan valiosas como las anteriores, son las de zorro azul, zorro plateado, mapache u oso lavandero, la de los corderos recién nacidos del país de los kirguises, llamada astracán, la del topo y de ciertos roedores como el castor, chinchilla, rata almizclada, ardillas, libres y conejos, etc. Su valor depende de ciertas circunstancias como son: su rareza, dificultad en conseguirlas, estado en que se hallen, etc., y el alto valor que a veces alcanzan, hace que estos animales sean muy perseguidos escaseando cada vez más, por lo que teniendo en cuenta esta última razón, actualmente se domestican la mayor parte de estos animales.

Observa en este grabado los animales que más proporcionan las pieles finas solicitadas como adorno por su calidad y belleza. ¿Cómo es necesario obtener estas pieles? ¿Qué nombre reciben los que las buscan? ¿Por qué?



Observa este aparato llamado conformador, utilizado para hacer las hormas de sombreros de fieltro.

3.—Fabricación de sombreros de fieltro.

A las pieles destinadas a la fabricación de fieltros se les quita el pelo, dejándoles solamente la borra inferior, que es muy lanosa y compacta y ofrece cierta tendencia a afieltrarse, lo que se acelera, tratando la piel con una solución de nitrato de mercurio. Después se corta la borra y pasa a manos del sombrerero que fabrica la horma en un conformador.

La capa de borra después que se extrae del conformador es prensada y planchada. En este estado si ha de servir para fabricar un sombrero duro o rígido, se le da un barniz de goma laca. Después adquiere el sombrero su forma definitiva para lo cual se mete el cono de fieltro en agua hirviendo y se lleva a una horma de madera.

A continuación se tiñe y de nuevo se coloca en la horma, alisando toda su superficie con papel de lija muy fino. Sólo falta ponerle badana, forro y cinta, si es de hombre, o adornarlo con flores, plumas, etc., si es de mujer.

4.—Preparación del cuero para fabricar calzado, etc.

El cuero, o sea la piel de ciertos animales, ha de pasar, antes de ser utilizada, por ciertos procedimientos especiales de curtido, en fábricas adecuadas llamadas tenerías.

El curtido de las pieles se hace de varios modos, pero todos difieren poco, no sólo entre sí, sino también de los procedimientos usados en la antigüedad.

Muchas veces cuando las pieles llegan a la tenería, están resecas, y es necesario ablandarlas en fosas especiales. Más tarde son colocadas en grandes tinas o depósitos donde se ablandan aún más, por procedimientos químicos.

Observa la operación de desbastar las pieles finas, esto es, quitarles la carne o grasa que tuvieran.

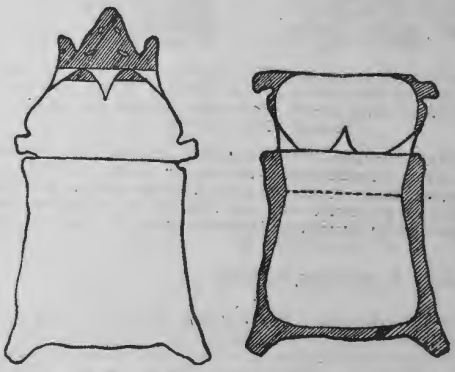
Como los objetos de cuero son lisos, estorba el pelo de las pieles y es necesario quitarlo. Para ello se comienza por extenderlas en el suelo y cubrirlas con cal, doblándolas después y colocándolas en grandes fosas.

El pelo de las pieles una vez separado y seco, se vende en las fábricas de paño, en las colchonerías, etc.

Una vez que la piel está desprovista de pelo se coloca sobre planchas adecuadas, donde se las raspa con cuchillos especiales. Está entonces preparada para el curtido, del cual, según hemos dicho, hay varios procedimientos, siendo uno de los más utilizados el llamado curtido al cromo, para lo cual se moten las pieles en tinas llenas do ácidos. Después se sacan, extienden y secan, y si es necesario se les da un segundo o tercer baño.

En estas manipulaciones, los obreros tienen sus manos y piernas protegidas de los ácidos, por guantes de goma y altas botas impermeables.

Más tarde han de pasar las pieles por unas máquinas que igualan su grosor, operación ésta muy delicada, pues de ella depende la uniformidad del producto.



Observa la manera de aprovechar la piel de zorra para hacer un manguito tratando de no desperdiciar nada.

Después de muchas manipulaciones, se engrasan las pieles para impermeabilizarlas, secándolas en estufas adecuadas y humedeciéndolas nuevamente, colocándolas entre dos capas de aserrín mojado.

Para pulir las pieles y dejarlas además suaves ,flexibles y con la extensión debida, se pasan por una máquina; después se tiñen y antes de que se les pueda dar el brillo necesario, ha de extenderse sobre ellas una capa de un preparado especial que las dispone para ello. Sólo falta lustrarlas y recortarlas después de lo cual viene su clasifi-

cación, o separación por tamaño, color, calidad, etc., recibiendo cada piel una marca especial que permite identificarlas fácilmente. Una vez acabado este dilatado proceso, se empaquetan o empacan para ser almacenadas o vendidas a los fabricantes de calzado objetos de cuero, etc., los que las transforman en multitud de objetos necesarios de uso corriente, al alcance de todas las fortunas.

5.—Cómo se preparan las pieles finas.

La mayor parte de los animales de piel fina se cazan con trampas y lazos para no estropear las pieles y es por eso que a sus perseguidores se les llama también tramperos.

La piel de estos animales se curte de una manera muy distinta a la empleada con el cuero, ya que es imprescindible conservar el lustroso y finísimo pelo.

Para curtirlas se ponen en un baño ligeramente alcalino y con un cuchillo embotado se les quita la última partícula de carne o grasa que tuvieran adherida. Después se untan interiormente con grasas especiales y se colocan en una especie de tambor giratorio provisto de paletas de madera donde se les trata con aserrín mojado. Finalmente se les varea rápida y suavemente sobre almohadones de cuero rellenos de crín.

Casi todas las pieles se tiñen de color pardo oscuro, muy distinto del color natural. Este teñido es una de las operaciones más difíciles y gracias a ella las imitaciones hechas con pieles de conejo, gato, etc., se venden perfectamente como cebellina, chinchilla, armiño o visón.

La confección de piezas de adorno con las pieles, convirtiéndolas en manguitos, abrigos, esclavinas, etc., es operación sumamente difícil, pues para que quede bien es necesario que la unión no se distinga, teniendo que atender para esto a la forma y dirección del pelo. Además debe procurarse siempre perder la menor cantidad posible de material, cosa que require una gran práctica en el oficio.

Muchas prendas requieren el empleo de varias pieles, lo cual depende, como es natural, del tamaño de la prenda y del de la piel. Así en un abrigo de piel de topo, se utilizan varios centenares de estos animalitos, que han de ser además de igual color. Todo esto trae como consecuencia, que a veces prendas de vestir hechas con pieles baratas resulten necesariamente caras.

LIBRO II

UNIDAD I

ÓRGANOS Y FUNCIONES DE NUTRICIÓN

Observa y determina lo que aparece en esta lámina. Fíjate en los detalles que permite apreciar el corte realizado. Observa las raíces y sus distintas partes así como su bifurcación o subdivisión. ¿Para qué le sirven las raíces a las plantas?

PROBLEMA Nº 1

EL ÓRGANO ABSORBENTE Y DE FIJACIÓN DE LA PLANTA

ESTUDIO DE LA RAÍZ

POR QUE EL HOMBRE NECESITA CONOCER BIEN LAS RAICES

1.—De donde procede la raíz.

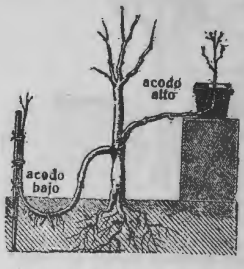
Las plantas superiores están provistas de *raíces,* órganos que normalmente proceden de las *semillas.* Al principio aparecen como un pequeño hilo que casi siempre se dirige hacia abajo, no desviándose más que por los obstáculos del terreno.

En las plantas que se siembran por *estacas,* la raíz se desarrolla en el pedazo de rama enterrado en el suelo. Lo mismo sucede cuando se trata de un *margullo.*

Al continuar su crecimiento, las raíces van siendo cada vez más numerosas, largas y gruesas, y entonces se pueden apreciar bien en ellas sus diferentes partes.

2.—Donde y cómo vive la raíz. Cuales son sus funciones.

La raíz está situada generalmente en la parte inferior del vegetal y puede desarrollarse en medios muy diversos: tierra, agua y aire. En éstos lleva a cabo sus *funciones fijadoras, absorbentes* y *respiratorias*, recibiendo los nombres de *raíces subterráneas, acuáticas* y *aéreas*. Existen sin embargo plantas *parásitas*, cuyas raíces se fijan en otros vegetales, a los que chupan los líquidos alimenticios; y hay otras que salen de una parte cualquiera de la planta, distinta de la normal, como las del *jagüey* y la *prodigiosa*, y se llaman *raíces adventicias*.



Observa en estos acodos la facilidad con que los tallos emiten raíces cuando están dentro de la tierra y con la humedad necesaria.

No todas las raíces viven el mismo tiempo, y así pueden ser *anuales, bienales* y *perennes*.

Las raíces anuales no viven más que un año, como las del *trigo, maíz, cebada*, etc.

Las raíces bienales viven dos años, y la planta a que pertenecen no florece ni da fruto sino al segundo año, después de lo cual muere, como la raíz de la *remolacha*, la *zanahoria*, etc.

Las raíces perennes pertenecen a los vegetales que viven gran número de años: *mango, álamo, guayabo* y otros *árboles* y *arbustos*.

Observa: 1º: raíces adventicias de la hiedra; 2º: raíces aéreas del maíz; y 3º: raíces acuáticas de lenteja de agua.

Las raíces, actuando a manera de *bocas*, absorben el alimento que luego im-

pulsan a todas las partes de la planta. Este alimento no lo toman directamente del suelo, sino que ha de estar disuelto en el agua, por eso las raíces, para realizar su función, se dirigen siempre hacia los lugares más húmedos. Como ciertas substancias no se disuelven en el agua, sino en los *ácidos,* las raíces segregan un poco de *savia* que como es ácida las disuelve, haciendo posible su absorción.

Para impedir que cualquier viento o lluvia derribe la planta, las raíces se introducen entre las partículas de tierra, las ciñen, y se adhieren de tal modo al suelo, que mantienen al vegetal firme y sujeto.

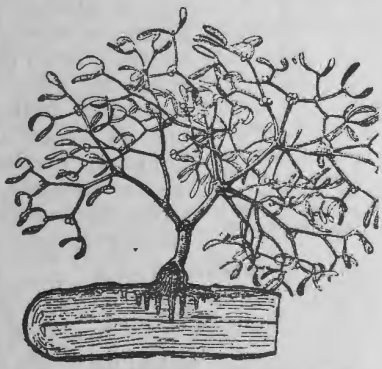
También contribuye la raíz, a la respiración del vegetal.

3.—Cómo es la raíz.

La raíz es un órgano que crece en dirección opuesta al tallo y cuyo color casi nunca es verde. Presenta cuatro partes bien diferenciadas: el *cuello,* el *cuerpo,* la *cabellera* y el *estuche protector.*

El cuello, también llamado *corona* o *nudo vital,* es la parte en que se unen íntimamente el tallo y la raíz.

El cuerpo es la parte central de la raíz, sigue al cuello y es de forma y consistencia variadas; también recibe el nombre de *raíz primaria.*



Observa la raíz de este muérdago, planta parásita que crece y se desarrolla a expensas del vegetal en que vive. Observa en el corte de la rama parasitada, la disposición de estas raíces y su forma.

La cabellera está formada por las *raíces secundarias,* que son ramificaciones del cuerpo central con finísimos *pelos radiculares* o *absorbentes,* así llamados por ser los órganos activos de la absorción.

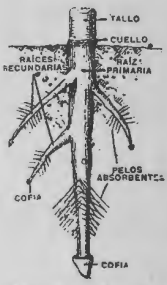
El estuche protector lo constituye la *cofia* o *pilorriza* que es una especie de casquete que protege, a modo de dedal, los extremos libres de las raíces primarias y secundarias.

Cuando la raíz presenta todas estas partes, es *completa;* pero puede faltarle alguna, y ser *incompleta,* como la raíz de la *lenteja de agua* que no tiene pelos absorbentes, o como la raíz del maíz, que carece de cuerpo o raíz central.

Las *plantas crasas,* como los *cactus,* tienen sus raíces muy poco desarrolladas debido a que estos vegetales no toman su alimento de la tierra, sino de la atmósfera y sus raíces no tienen otro objeto que sostenerlas.

4.—Enemigos. Utilidad y perjuicios que nos reportan las raíces.

El principal enemigo de las raíces es el calor, ya que cuando éste es excesivo, seca la tierra, y la planta perece por la falta de humedad. También la atacan insectos nocivos que la perforan y matan; hongos, etc.



Observa este esquema y aprecia las diversas partes que forman la raíz. Reprodúcelo.

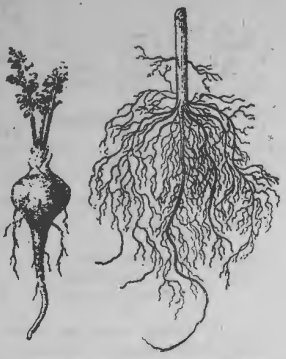
La raíz es una de las partes más útiles del vegetal. Muchas raíces *carnosas* se emplean en nuestra *alimentación* y en la de los animales domésticos, como el *rábano,* el *nabo,* la *yuca,* la zanahoria, etc.; otras en la *industria,* como la *remolacha,* de la que se hace azúcar, y que también es comestible. Algunas raíces *leñosas* suministran excelentes medicamentos, como son las de: *ruibarbo, ipecacuana, zarzaparrilla,* etc. Otras raíces *herbáceas* o fibrosas se emplean en *tintorería,* como son las raíces de *rubia,* (color rojo) y de *curcuma,* (color amarillo), o en *perfumería* como las de *vetiver,* etc.

También son útiles las raíces subterráneas, porque sirven para fijar los suelos movedizos, de aquí que se planten arbustos y árboles en las orillas de los ríos, en los lechos de los torrentes, en las laderas de las lomas y en las dunas y terrenos arenosos, para

Observa en este grabado: 1º: una raíz monoliforme; y 2º: la raíz tuberosa de la dalia, que es preciso no confundir con los verdaderos tubérculos provistos de yemas, como la papa y el boniato.

impedir el arrastre de los materiales superficiales, que siempre son los más fértiles.

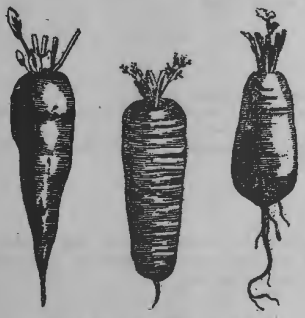
Esas mismas raíces subterráneas cuando se afincan en los suelos rocosos, actúan a modo de *cuña* y resquebrajan el terreno, originando el proceso de disgregación, tan favorable a la formación de la *tierra arable* o *suelo de cultivo.* Pero por esta misma cualidad, hay que tener el cuidado de no sembrar árboles en aquellos lugares donde sus raíces al desarrollarse pueden romper las aceras y los cimientos de los edificios.



Observa la raíz napiforme del rábano y las raíces fibrosas de la habichuela. ¿Qué diferencia presentan?

5.—Distintas formas de raíces.

Las raíces pueden tener distintas formas: *típicas,* cuando presentan todas las partes estudiadas; *cónicas,* cuando tienen forma de cono, como la remolacha; *fusiformes,* si el cuerpo presenta forma de *huso,* como en la zanahoria; *napiforme,* si es en forma similar a la del nabo; *fibrosa,* cuando falta el cuerpo de la raíz y las raicillas abundantes parten directamente del cuello, como en el *frijol; tuberosa* o *tuberculosa,* como la de la *dalia,* raíz que es preciso no confundir con los verdaderos *tubérculos,* tales como la *papa* y el *boniato,* que son porciones de *tallos subterráneos* provistos de *yemas* o *brotes; monoliformes* aquéllas cuyas fibras se abultan en corto espacio, como las cuentas de un rosario; etc.

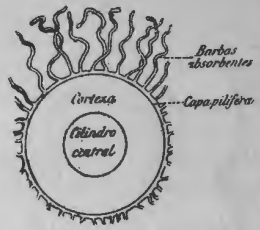


Observa de izquierda a derecha las raíces de remolacha, zanahoria y nabo.

CÓMO ES INTERIORMENTE LA RAÍZ

Para determinar la estructura de la raíz basta darle un corte transversal y examinarla con un cristal de aumento. Entonces podremos apreciar fácilmente en ella, las tres partes que la forman: una porción interior o cilindro central, cuya parte media es la médula; otra porción intermedia: la corteza, que rodea la parte anterior; y una

porción externa: la capa pilífera, donde se encuentran los pelos absorbentes.



Observa en este corte de la raíz su estructura interior.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿En qué medios se desarrollan las raíces?
2.—¿Qué partes se distinguen en ellas?
3.—¿Qué formas presentan las raíces?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde proceden las raíces?
2.—¿Cómo realiza la raíz su función absorbente?
3.—¿Por qué la planta conserva el equilibrio y resiste la acción del viento?
4.—¿Qué tiempo viven las raíces?
5.—¿Cuándo una raíz es completa?
6.—¿Por qué las plantas crasas tienen sus raíces poco desarrolladas?
7.—¿Cuáles son los principales enemigos de las raíces?
8.—¿Qué raíces se emplean en la alimentación?
9.—¿Cuáles son las que originan industrias?
10.—¿Cuáles son las que se usan en tintorería y perfumería?
11.—¿Qué otros beneficios producen las raíces?
12.—¿Cuándo son perjudiciales las raíces?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben las raíces según el medio en que viven?
2.—¿Cómo se llaman las raíces según la duración de su vida?
3.—¿Qué funciones realizan las raíces?
4.—¿Para qué sirven las raíces?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa una raíz completa. Señala y separa sus diferentes partes.
2.—Toma dos plantas iguales. Deja una abandonada, con las raíces al aire y deposita la otra en un recipiente con agua. ¿Qué les sucede y por qué?
3.—Pon a germinar, en diferente posición, semillas de mango, mamey, aguacate, etc., y observa la constante dirección que sigue la raíz.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja las diferentes raíces estudiadas.
2.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado, poniendo de manifiesto sus rasgos determinantes, de modo que se puedan reconocer fácilmente en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué la raíz se desarrolla generalmente dentro de la tierra?
2.—¿Por qué se colocan plantas de raíces profundas en tierras movedizas?
3.—¿Por qué es peligroso dejar que se desarrollen plantas en las grietas de los muros, en los techos y en las canales de las casas?
4.—¿Cuál crees que sea la raíz más útil? ¿Por qué?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una raíz cualquiera.
2.—Redacta un informe del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Prepara, de acuerdo con las instrucciones de los Apéndices, una colección de raíces donde figuren, de ser posible, todas las estudiadas.
2.—Efectúa excursiones a lugares donde puedas apreciar la obra constructiva y destructiva de las raíces.
3.—Investiga en que consiste la transformación industrial, de las raíces comerciales estudiadas.
4.—Efectúa las observaciones necesarias para poder redactar una lista de las plantas más cercanas a ti, detallando en cada caso, las cualidades de su raíz: partes forma, duración, utilidad, etc.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 23: "El crecimiento de la raíz". Pág. 40: "La raíz".
2.—Lecciones de Cosas. C. B. Nualart. Tomo I, Pág. 17: "Las raíces".
3.—Botánica. J. García Purón. Pág. 107: "La raíz".
4.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 311: "La raíz".
5.—Tesoro de la Juventud. Tomo VIII, Pág. 2590: "Por que crecen hacía adentro de la tierra las raíces de los árboles".
6.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa estos gruesos troncos de árboles. Cuando el tallo de la planta crece y se desarrolla, forma en su interior una gruesa capa maderable, muy solicitada por el hombre para fabricar sus casas, etc. Investiga cómo se determina la edad de los árboles

PROBLEMA Nº 2

EL MÁS FIRME SOSTÉN DEL VEGETAL

ESTUDIO DEL TALLO

PARA QUÉ UTILIZA EL HOMBRE LOS DIFERENTES TALLOS DE LAS PLANTAS

1.—De donde procede el tallo.

Normalmente el *tallo* de las plantas superiores procede del desarrollo de la semilla; y casi siempre se eleva verticalmente buscando aire y luz.

En otros casos procede de *ramas* o *gajos* que se entierran y que reciben el nombre de *estacas* o *esquejes,* cuando son separados, o de *acodos* o *margullos,* cuando no se separan del tronco original.

2.—Donde y cómo viven los tallos. Funciones que realizan.

El tallo es un órgano que se desarrolla en medios muy diver-

sos: aire, agua y tierra, por lo que puede ser: *aéreo, acuático* o *subterráneo.*

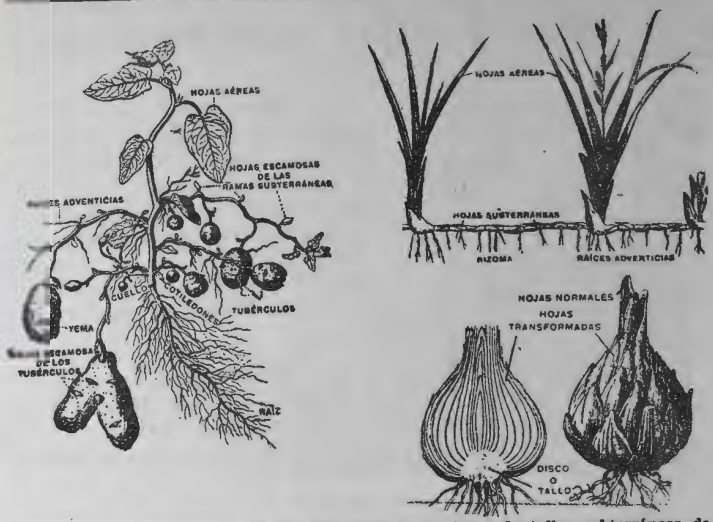
Observa en este grabado: 1º: un tallo voluble; 2º: un tallo trepador; y 3º: un tallo rastrero o estolón de fresa, mostrando sus diversas partes.

Los tallos aéreos son los más numerosos. Muchos de ellos son *simples*, rectos y erguidos, como el *astil* o *estípete* de las *palmeras,* la *caña* del maíz y el *cálamo* de los *juncos;* o *ramificados* como el tronco de los grandes árboles y el tallo propiamente dicho de los árbustos y plantas herbáceas.

A veces los tallos aéreos no tienen bastante consistencia para mantenerse erguidos y son *rastreros;* esto es, se arrastran por el suelo como el de la *fresa;* o buscan puntos de apoyo en los muros y se denominan *sarmentosos;* o en otras plantas a las que abrazan con sus *zarcillos* o con sus raíces adventicias y son los *tallos trepadores;* o se arrollan a ellas en forma de espiral y se llaman *volubles.*

Los tallos acuáticos, (prescindiendo del falso tallo de las *algas,*) pueden ser *sumergidos* o *flotadores* según se desarrollen debajo o en la superficie del agua.

Los tallos subterráneos se desarrollan y crecen horizontalmente debajo de la tierra y presentan de trecho en trecho *yemas* que emiten hojas al exterior; tal es el *rizoma* de los *lirios,* el *ñame.* etcétera. Se consideran tallos subterráneos los *bulbos* como el *azafrán,* la *cebolla* y los *tulipanes,* aunque en realidad son yemas implantadas en un disco llamado *platillo,* que es el verdadero tallo; y los *tubérculos* como la papa y el boniato, que no son sino abultamientos constituídos por reservas alimenticias y provistos de yemas como los tallos.



Observa en este grabado: 1º los tubérculos o porciones de tallos subterráneos de una papa o patata; 2º: rizoma, mostrando las hojas y raíces de que están provistos; y 3º: dos bulbos, uno de cebolla, cortado longitudinalmente y otro completo de azucena.

No todos los tallos tienen la misma duración, y así son *anuales, bienales* y *perennes,* según vivan uno, dos o más años.

La principal función de los tallos es la de distribuir a través de sus vasos la savia o líquido nutricio que reciben de la raíz, pero también sirven de sostén a las partes exteriores del vegetal: ramas, hojas, flores y frutos.

3.—Cómo es el tallo. Modificaciones que presenta.

El tallo es el órgano de la planta que está provisto de hojas y yemas y crece en sentido inverso de la raíz. Generalmente es de color verde, castaño o rojo y de superficie lisa, peluda o áspera y atravesada por los numerosos surcos o grietas de la corteza.

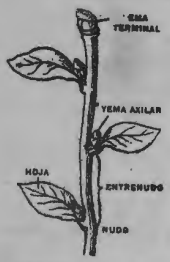
De trecho en trecho presenta un abultamiento llamado *nudo* en que se inserta la hoja, llamándose *entrenudo* la parte de tallo comprendida entre dos nudos consecutivos.

En el extremo libre del tallo se ve un abultamiento protegido por unas *escamitas* que recibe el nombre de *yema termi-*

nal. En las *axilas,* o punto de unión de las hojas con el tallo, se encuentran otras yemas que reciben el nombre de *yemas axilares* o *laterales.*

En la mayor parte de las plantas, el tallo se ramifica, dando lugar a otros *tallos secundarios* o *ramas,* que a su vez se subdividen, originando la *ramazón* o *copa* de los árboles, que es suceptible de mejoramiento de forma mediante la *poda* que puede ser *terminal* o *axilar.*

Hay plantas superiores que carecen de tallo; son las llamadas *acaules,* como el *llantén,* en que las hojas parten directamente del cuello.



Observa en este esquema las distintas partes que presenta el tallo.

Según sus dimensiones, las plantas de tallo ramificado reciben diferentes nombres: *matas*: cuando no tienen un metro; *arbustos*: de uno a cuatro metros, (ambas con el tronco ramificado desde la base); *arbolillos*: de cuatro a ocho metros y *árboles*: de ocho metros en adelante, (los dos sin ramificarse desde la base).

El tallo presenta exteriormente: las *espinas,* que son tallos atrofiados y convertidos en órganos duros y puntiagudos. No deben confundirse con los *aguijones* que son simples formaciones de la piel fácilmente desprendibles. También aparecen los *zarcillos,* hilos largos y delgados, arrollables en espiral, que permiten al vegetal agarrarse a diversos soportes.

4.—Enemigos. Utilidad que nos reportan los tallos.

El más terrible enemigo natural de los tallos es el viento huracanado, contra él se defienden, los flexibles, inclinándose a sus embates, y los fuertes y ramificados, resistiendo hasta que aquél los derriba o los desgaja. En este caso se le producen heridas en las que luego se establecen parásitos o por las cuales adquieren infecciones nocivas. Multitud de insectos perforan y des-

Observa esta planta superior que carece de tallo: es el llantén.

Observa distintos órganos que presentan los tallos exteriormente: 1º zarcillos como los de melón o frijol; 2º: aguijones como los del rosal; y 3º: espinas como las del naranjo.

truyen el interior del tallo; y numerosas aves los taladran para fabricar sus nidos o buscar los insectos escondidos en su corteza. El hombre, que es el que más lo explota trata de extirpar a sus enemigos, para impedir que el viento lo destroce, establece vallas de caña brava y otras plantas altas y flexibles que aminoran los efectos de éste.

Los tallos se utilizan en muy diversa forma.

La corteza de la *encina* sirve para curtir los cueros por el *tanino* que contiene; la de la *quina* del Perú, produce la *quinina*, medicamento enérgico para las fiebres tropicales; la de la *canela* se usa como especia y también como medicina; la del *alcornoque* es muy útil como productora del *corcho*, etc.

Observa en este grabado la labor de recoger el corcho, que no es más que la corteza o parte exterior del tallo del alcornoque y que es objeto de activo comercio. ¿Para qué se utiliza el corcho?

La capa leñosa del interior de los tallos proporciona la *madera* que se utiliza en *ebanistería* o fabricación de muebles de lujo: como la de *caoba*, el *ébano*, el *cedro*, la *majagua*, etc., para la fabricación de envases: la del *almácigo*, *pino blanco* y *tea*, *abeto*, etc., para las construcciones civiles (casas, etc.) y navales (muelles, barcos, etc.) como el *ácana*, el *jiquí*, el *quicbrahacha*,

el *roble*, el *júcaro*, etc., y para hacer carbón, prefiriéndose para esto los de madera dura: *yana*, etc.

Los tubérculos como la *papa*, el *boniato*, la *malanga*, etc., son muy aprovechados en la alimentación del hombre y de los animales domésticos, lo mismo que los bulbos de las cebollas.

El tallo de la más preciosa de las cañas, la de azúcar, proporciona el *guarapo* o líquido azucarado de donde se obtiene el *azúcar de caña*, que es una de nuestras más fecundas fuentes de riqueza. Con su bagazo se fabrica papel, cartón, etc.

El tallo de algunas palmeras proporciona el *sagú*, substancia nutritiva que sirve de alimento a los pueblos de Asia, América y Oceanía.

Por último de otros tallos se extraen fibras textiles para hacer sogas, sacos y telas, como del *cáñamo, lino, ágave, plátano, majagua*, etc.

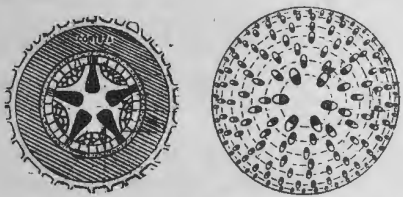
5.—Diversas formas de los tallos.

Los tallos pueden ser de formas muy diversas: *cilíndricos*, como lo tienen la mayoría de los árboles; *prismáticos*, como en la *salvia; cintiformes* como en la *pluma de Santa Teresa; esféricos*, como en algunas plantas crasas; *triangulares*, comprimidos o *aplanados, nudosos*, etc.

CÓMO ES EL TALLO EN SU INTERIOR

Si se da un corte transversal al tallo o a las ramas de una planta superior o dicotiledónea se podrá observar que están formados de una serie de anillos concéntricos, que forman tres regiones: la epidermis, la corteza y el cilindro central.

La epidermis presenta estomas y pelos; la corteza posee en su parte más externa células verdes o con clorofila y el cilindro central tiene rodeando a la médula vasos liberianos y vasos leñosos reunidos en haces líbero-leñosos.



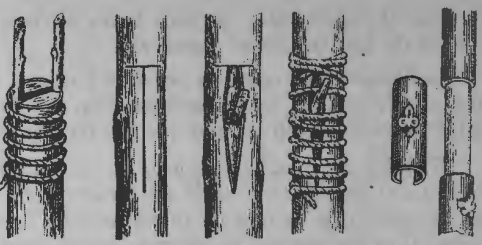
Observa en estos dos cortes, la estructura del tallo de las plantas superiores: a la izquierda, el tallo de una dicotiledónea; a la derecha, el de una monocotiledónea.

En las plantas monocotiledóneas como el maíz, la palma o la caña, el tallo no se ramifica y está formado por haces fibro-vasculares que son más abundantes y apretados en la parte exterior, en donde presenta a veces una consistencia leñosa.

En las planta inferiores o acotiledóneas se encuentran algunas que presentan fuertes tallos vasculares (helechos arborescentes); otras tienen débiles tallos celulares (musgos) y las hay que carecen de verdadero tallo (algas y hongos).

CÓMO EL HOMBRE MULTIPLICA LAS PLANTAS

Para conseguir rápidamente plantas útiles, el hombre hace en los tallos el injerto, que consiste en fijar sobre el tallo de una planta o patrón una yema o injerto de otra planta similar, más estimada por su fruto. Con esta operación se sueldan los tejidos de las dos plantas y el injerto vive y se desarrolla a expensas del patrón. Hay injertos de escudete, de púa, de canutillo, etc., que difieren sólo en la forma de hacerlo.



Observa en este grabado las formas más usuales de practicar los injertos. El primero de la izquierda, muestra un injerto de púa; los tres del centro indican el proceso del injerto de escudete y el último presenta un injerto de canutillo. Practica en tu casa en el naranjo y en el rosal, estos injertos.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿En qué medios se desarrollan los tallos?
2.—¿Cómo son los tallos aéreos?
3.—¿Cómo pueden ser los tallos acuáticos?
4.—¿Qué formas presentan los tallos subterráneos?
5.—¿Cómo es el tallo y qué partes presenta?
6.—¿Qué formas presentan los tallos?

Observa el tallo aplanado y craso de la chumbera.

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde proceden los tallos?
2.—¿Cuánto viven los tallos?
3.—¿Cuáles son las funciones de los tallos?
4.—¿Cuáles son sus principales enemigos?
5.—¿Cómo y por qué los defiende el hombre?
6.—¿Qué beneficios se obtienen de la corteza de ciertos árboles?
7.—¿Para qué se utiliza la madera o capa leñosa del tallo?
8.—¿Qué otros beneficios se obtienen de los tallos?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben los tallos según el medio en que se desarrollan?
2.—¿Cómo se llaman los tallos de acuerdo con el tiempo que viven?
3.—¿Qué nombres diversos reciben las plantas de tallo ramificado y por qué?
4.—¿Para qué sirve el tallo?
5.—¿Qué beneficios se obtienen de la corteza de ciertos árboles?
6.—¿Para qué se utiliza la madera o capa leñosa del tallo?
7.—¿Qué otros beneficios se obtienen de los tallos?

Observa el tallo cintiforme y craso de la pluma de Santa Teresa.

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente diferentes tallos. Señala y separa las partes que lo forman.
2.—Divide en dos, horizontalmente, una planta sembrada. Observa lo que le pasa a la parte de arriba. ¿Por qué?
3.—Observa la dirección que sigue generalmente el tallo en su crecimiento. Compruébala alterando la posición de una planta recién nacida.
4.—Observa cortes del tallo de distintas plantas y aprende a distinguirlas por la naturaleza del mismo.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguno de los tallos estudiados.
2.—Reprodúcelos en tamaño proporcionado, poniendo de manifiesto sus rasgos característicos de modo que se puedan reconocer fácilmente en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué los tallos se desarrollan casi siempre en posición vertical?
2.—¿De dónde proceden generalmente los árboles que forman las cercas vivas?
3.—¿Por qué no todos los tallos tienen igual valor? ¿De qué depende éste?
4.—¿Por qué no todos los tallos retoñan después de ser cortados?
5.—¿Qué es lo que le causa más daño al tallo de las plantas?
6.—¿Cuál es el tallo más útil? ¿Por qué?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de uno de los tallos estudiados.
2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando los cinco tópicos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Prepara de acuerdo con las instrucciones de los Apéndices una colección de tallos donde figuren, de ser posible, todos los estudiados, en sus partes principales: corteza, madera, espinas, yemas, etc.
2.—Efectúa excursiones adecuadas a lugares donde puedas obtener estos materiales.
3.—Investiga y observa el proceso de transformación industrial de los tallos comerciales estudiados.
4.—Después de efectuar las observaciones necesarias redacta una lista de las plantas cercanas a ti, especificando las características de su tallo, duración, utilidad, enfermedades o enemigos, etc.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 24: "El crecimiento del tallo". Pág. 36: "El tallo".
2.—Lecciones de cosas. C. B. Nualart. Tomo I, Pág. 153: "La madera". Tomo II, Pág. 171: "Los tallos".
3.—Botánica. J. García Purón. Pág. 81: "Los tallos".
4.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 312: "El tallo".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa la abundante sombra que producen estos árboles frondosos. ¿A qué se debe? ¿Por qué sentimos una sensación de frescura agradable debajo de estos árboles? ¿Por qué es muy recomendado sembrar árboles en las calles y plazas de la ciudad?

PROBLEMA Nº 3

LOS PULMONES DE LA PLANTA

ESTUDIO DE LAS HOJAS

POR QUE NO DEBES DESTRUIR LAS HOJAS, SIN ANTES CONOCERLAS

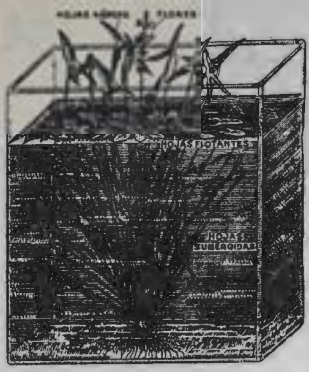
1.—De donde proceden las hojas.

Las *hojas* son expansiones o láminas, generalmente verdes, que nacen de las *yemas* situadas en el tallo y sus ramificaciones.

2.—Donde vive la hoja. Trabajos que realiza.

Las hojas son órganos situados casi siempre en la parte superior del vegetal, y se pueden desarrollar en medios muy diversos: tierra, agua y aire, llamándose en cada caso hojas *aéreas*, *acuáticas* y *subterráneas*.

Muchas plantas acuáticas presentan hojas *aéreas*, *flotantes* y *sumergidas* de distinta forma, como sucede en la *saeta de agua*.



Observa en este grabado las distintas clases de hojas que presenta la saeta de agua. Determina sus características orgánicas.

Un corto número de vegetales, como el *cactus,* no presenta apariencia alguna de hojas, pues el tallo y la hoja constituyen un mismo órgano.

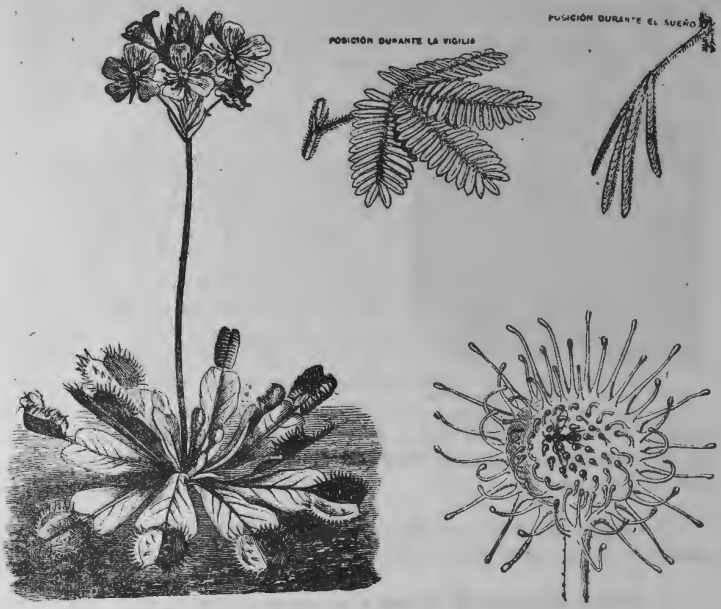
Las hojas trabajan, es decir, desempeñan múltiples funciones: toman del aire substancias que nutren al vegetal, son los órganos activos de la *exhalación* y de la *respiración,* y constituyen los verdaderos pulmones de la planta. Además, por las hojas y por todas las partes verdes del vegetal, se lleva a cabo la *función clorofiliana,* mediante la presencia de la *clorofila* que bajo la acción de la luz solar, fija el carbono y deja en libertad el oxígeno del anhídrido carbónico del aire.

No todas las hojas viven el mismo tiempo en relación con la planta y así pueden ser: *caducas* o *caedizas,* y *persistentes.*

Caducas son las que nacen y mueren el mismo año. Nacen en la primavera y llegado el otoño cambian de color, se secan y caen, por lo que en el invierno, la planta queda completamente desnuda.

Persistentes son las que duran todo el año o más, y no mueren hasta que no salen hojas nuevas. De este modo la planta posee siempre hojas verdes.

Las hojas ejecutan movimientos singulares: si se dobla una rama de modo que la parte inferior de las hojas mire hacia arriba, se observará cómo las hojas se vuelven lentamente y recobran su posición natural; las pequeñas hojas de la *sensitiva* se contraen y cierran, tan pronto como se las toca, lo que le ha valido el nombre de *mimosa púdica;* el *marabú* o *aroma,* planta espinosa muy perjudicial a nuestros potreros, pliega de noche sus hojuelas como si fuera a dormir; la *dionea* o *atrapamoscas* cierra sus hojas y cruza sus espinas para apoderarse del insecto imprudente que se posa en ellas, y de un modo parecido actúa la *drosera.*



Observa en este grabado: à la izquierda, la planta llamada dionea o atrapamoscas, mostrando sus flores, y sus notables hojas, algunas de ellas cerradas; arriba, las hojas de la mimosa púdica durante el día y por la noche; y abajo, la drosera, esperando que alguna presa imprudente se pose sobre ella. Investiga en las págs. 405 y 416 lo que se dice sobre estas plantas.

3.—Cómo son las hojas. Modificaciones que presentan.

La hoja es un órgano generalmente aéreo, plano, de variados colores y de olores diversos, que está formado por tres partes importantes: el *limbo*, el *pecíolo* y la *vaina*.

Cuando la hoja presenta todas estas partes, es *completa;* pero cuando falta el pecíolo o la vaina es *incompleta*. Las hojas completas son escasas.

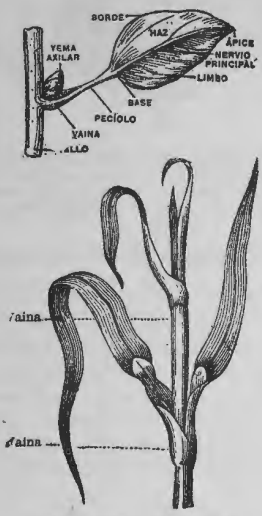
El limbo viene a ser el cuerpo de la hoja y es en realidad la parte esencial de la misma.

En el limbo o cuerpo de la hoja se distinguen: la *base*, o lugar donde se une al pecíolo o pie; el *ápice* o punta; los *bordes*

o lados; la cara superior o *haz*, y la inferior o *envés*. La cara superior o haz, es más lisa y brillante y de un color más intenso que la inferior o envés que es de color apagado. Ésta posee unas perforaciones o poros, llamados *estomas*, por los cuales se efectúa la exhalación o transpiración del agua absorbida. También se aprecian en el limbo, unas líneas salientes, más fácilmente visibles en el envés, que son llamadas *nerviaciones* o *nervios* y que constituyen en realidad el esqueleto del limbo. El nervio central, que es el más grueso recibe el nombre de *nervio principal* y otros más finos y laterales, son llamados *nervios secundarios*.

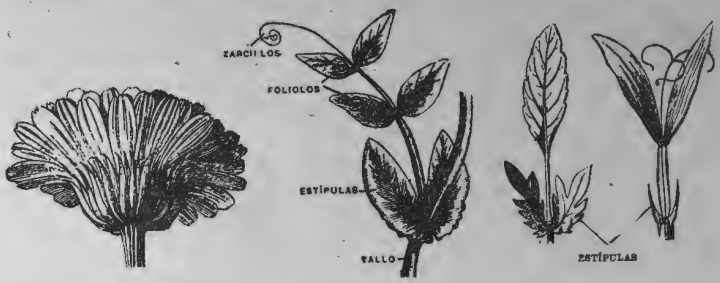
El pecíolo o pie, es la porción alargada que une la hoja al tallo; a veces se ensancha a modo de limbo, y entonces se llama *filodio*. Cuando falta el pecíolo la hoja es *sesil* o *sentada*, como la del *nomeolvides*.

La vaina es la parte ensanchada que presenta el pecíolo en su origen, y envuelve al tallo en el punto de unión. Puede estar muy desarrollada y abrazar a todo el tallo, como sucede en la hoja de maíz, y entonces la hoja recibe el nombre de *abrazadora* o *envainadora*.



Observa estos esquemas de hojas, mostrando las distintas partes que la forman. Reprodúcelas en tu cuaderno de trabajo. Determina que plantas son las que presentan estas hojas envainadoras o abrazadoras.

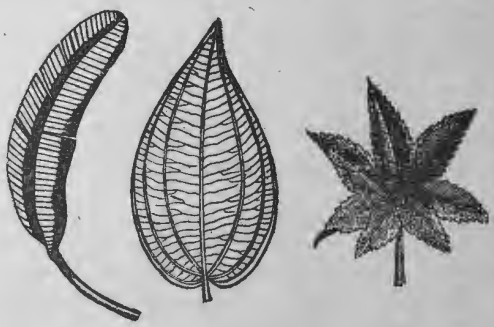
Las hojas presentan frecuentemente modificaciones o transformaciones notables: *estípulas* que son expansiones membranosas, parecidas a hojas y situadas en el axila o punto de inserción de las mismas, como las que presenta la hoja de *rosa; brácteas*, que son hojas modificadas que se encuentran en la proximidad de las flores, como la paja del maíz, del arroz, etc.; *espinas*, como las de la *drosellera espinosa; zarcillos* como los del melón, guisantes, etc. También se consideran como hojas modificadas las distintas partes de la flor.



Observa en este grabado distintas modificaciones que pueden experimentar las hojas. De izquierda a derecha son: brácteas, zarcillos y estípulas. Obsérvalas directamente en las hojas del rosal, en la proximidad de las flores del maíz y en las hojas del melón o la calabaza.

4.—Diversas clases de hojas.

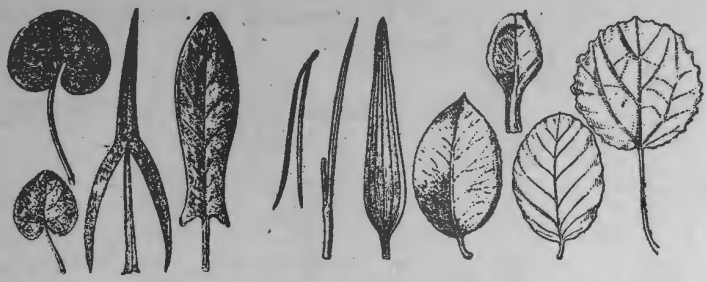
Cuando las hojas presentan un solo nervio en el limbo, como sucede en la del *pino*, se llaman *uninervias*, pero cuando tienen muchos, reciben el nombre de *multinervias*. Según la dirección de los nervios, las hojas multinervias pueden ser: *rectinervias* como el maíz; *curvinervias* como el *llantén; palminervias*, con los nervios abiertos como los dedos de la mano y *penninervias* como la mayor parte de las hojas, en que de un nervio central salen otros secundarios a manera de las barbas de una pluma.



Observa en este grabado la diferente forma de nerviación de las hojas multinervias. De izquierda a derecha son: penninervia, cuvinervia y palminervia.

Según la forma del limbo, las hojas reciben diferentes nombres; y así pueden ser: *aciculadas*, como la del pino, *lineales*, como las del maíz, trigo, etc.; *ovales, lanceoladas, acorazonadas, triangulares*, etc.

De acuerdo con la disposición del borde, las hojas son: *enteras*, o de borde continuo; *dentadas*, cuando forman ángulos salientes, agudos y entrantes, redondeados; *aserradas*, cuando todos los ángulos son



Determina en este grabado las distintas formas que presentan las hojas y trata de determinar que forma de hoja tienen las plantas que están cercanas a ti. De izquireda a derecha son: arriñonada, acorazonada, aflechada, alabardada, acicular, lineal, lanceolada, espatulada, oval, elíptica y orbicular.

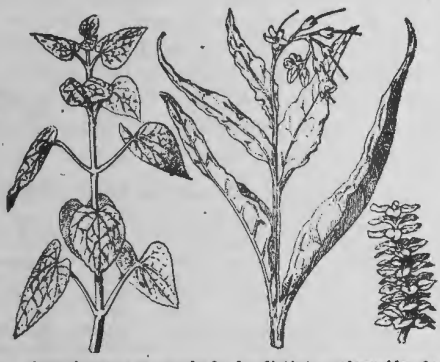
agudos, como los dientes de una sierra; *espinosas,* cuando los nervios de sus dientes se prolongan y endurecen; *onduladas, lobuladas, hendidas* o *partidas,* etc.

La hoja puede ser *simple,* cuando consta de un solo limbo en cada pecíolo, como la hoja de *álamo,* o *compuesta,* la que está formada por varios limbos u hojuelas sobre un pecíolo común, como la hoja de la sensitiva, rosal, etc.

Las hojas reciben diferentes nombres según su colocación en el tallo, y así pueden ser: *alternas, opuestas* y *verticiladas.*

Alternas o esparcidas son las que están colocadas a uno y otro lado del tallo y a diferentes alturas.

Opuestas, son las que están dos a la misma altura, en dirección contraria, y verticiladas cuando salen de un mismo punto tres o más.



Aprecia en este grabado la distinta colocación de las hojas en el tallo. De izquierda a derecha son: opuestas, esparcidas y verticiladas.

Según su consistencia las hojas pueden

Observa los bordes de estas hojas: son de borde dentado, espinoso y aserrado.

ser: *membranosas, escamosas, coriáceas, carnosas,* etc.

5.—Enemigos y utilidad que nos reportan las hojas.

Son enemigos de las hojas, no sólo el calor, el viento, las lluvias torrenciales, las granizadas, la nieve, etc., que las destrozan frecuentemente, sino también los animales *herbívoros* que comen muchas de ellas; los insectos, multitud de parásitos, hongos, etc. Por su propio beneficio el hombre defiende las hojas de las plantas que cultiva, con medios adecuados.

Las hojas, como los tallos y las raíces, tienen múltiples aplicaciones: en la alimentación del hombre: como el *berro, lechuga, coles, espinacas,* etc.; en la del ganado: *yerba de Guinea, paral, maíz, plátano, boniato,* etc. Otras nos dan por *infusión* en agua hirviente bebidas agradables, como el *té,* la *menta,* etc., o medicinales, como los cocimientos de hojas de *naranjo, mango, higo, almácigo,* etc. Las del *plátano* se emplean en panadería, y muchas originan industrias importantes como las del *añil,* que proporciona el colorante tan conocido; las de *henequén, raffia, sanseviera,* etc., facilitan fibras para la fabricación de jarcias; las del *tabaco* originan la lucrativa industria tabacalera y cigarrera, que tan famosa ha hecho a la región vueltabajera y a Cuba en general. También son útiles las hojas de *laurel, mate, belladona, coca,* etc.

CÓMO ES LA HOJA INTERIORMENTE

Para apreciar la estructura interior de la hoja de una planta superior o dicotiledónea, basta darle un corte transversal y examinarla al microscopio o con una lente de gran aumento. La estructura del pecíolo es muy parecida a la del tallo y en el limbo se pueden apreciar dos capas superpuestas: 1º una capa exterior o epidermis, superior e inferior, sin clorofila y 2º una capa interior con abundante clorofila.

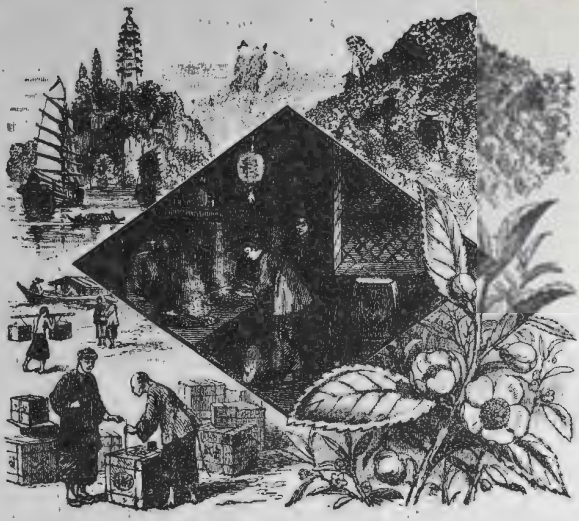
Las hojas sumergidas carecen de estomas en ambas caras y absorben por toda su superficie el oxígeno del aire que está disuelto en el agua; las hojas flotantes los tienen sólo en la cara superior y de las hojas aéreas, las que están en posición horizontal tienen estomas sólo en la cara inferior, mientras que las que están en posición vertical los tienen en las dos caras. En la capa interior se encuentran los nervios o sea los haces li-

bers - leñosos que forman una espesa red fácilmente apreciable cuando la hoja está seca.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio. De Observación Directa.

1.—¿En qué medios se desarrollan las hojas?
2.—¿Cómo son las hojas acuáticas?
3.—¿Cómo son las hojas y qué partes presentan?
4.—¿Qué formas distintas presentan las hojas?



Observa todo el proceso industrial de las hojas de té, desde que son recogidas en el terreno hasta que se exportan al extranjero en envases adecuados. Determina, a la derecha, las características de la planta que las produce.

Observa cómo se destacan los nervios en esta hoja seca. Trata de obtener alguna parecida.

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde proceden las hojas?
2.—¿Qué funciones realizan?
3.—¿Cuánto viven las hojas?
4.—¿Qué movimientos efectúan?
5.—¿Qué modificaciones sufren las hojas?
6.—¿Cuáles son sus principales enemigos?
7.—¿Por qué las defiende el hombre?
8.—¿Qué beneficios nos proporcionan las hojas?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben las hojas según el medio en que viven?
2.—¿Cómo se llaman las hojas atendiendo a su duración?
3.—¿Cómo pueden ser las hojas atendiendo a su nerviación?
4.—¿Cómo se llaman las hojas según su colocación en el tallo?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente distintas hojas y señala y separa las partes que las forman.
2.—Priva continuamente a una planta de sus hojas. ¿Qué le sucede?
3.—Observa cómo buscan las hojas la luz del sol.
4.—Investiga el por que se siente más fresco debajo de las plantas de frondoso follaje.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguna de las hojas estudiadas.
2.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado poniendo de manifiesto sus rasgos característicos, de modo que se puedan reconocer fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué a las hojas no les conviene el viento huracanado?
2.—¿Qué tienen las hojas cuando están manchadas de negro o picoteadas?
3.—¿Por qué no todas las hojas tienen igual valor? ¿De qué depende éste?
4.—¿Qué es lo que le causa más daño a las hojas?
5.—¿Por qué las hojas son generalmente verdes?
6.—¿Cuál es la hoja más útil? ¿Por qué?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las hojas estudiadas.
2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Prepara de acuerdo con las instrucciones de los Apéndices una colección de hojas donde figuren de ser posible todas las de la localidad y el mayor número de las estudiadas.
2.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para conseguirlas.
3.—Investiga y observa el proceso de transformación industrial de las hojas comerciales.
4.—Después de efectuar las observaciones necesarias, haz una lista de las plantas cercanas a ti, especificando las características de sus hojas, duración, enfermedades, utilidad, etc.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 29: "Las yemas". Pág. 43: "Las hojas".
2.—Botánica. J. García Purón. Pág. 42: "Las hojas".
3.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 314: "La hoja".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo I, Pág. 298: "Por que son planas y delgadas las hojas de las plantas". "Tomo II, Pág. 407: "Cómo absorben las hojas la luz del sol". Tomo XVI, Pág. 5393: "Los ojos de las hojas".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa la acción tan profunda que ejerce la luz, en el crecimiento del vegetal. A la izquierda puedes ver una planta pálida y marchita que vive en la obscuridad. A la derecha una planta igual, crece lozana, gracias a la acción vivificadora de los rayos solares. Comprueba esto, sembrando granos de maíz en ambas formas.

PROBLEMA Nº 4

LAS DIVERSAS FUNCIONES DE NUTRICIÓN DE LOS VEGETALES

ESTUDIO DE ESTAS FUNCIONES

POR QUE ES NECESARIO QUE CONOZCAS LAS FUNCIONES DE NUTRICION DEL VEGETAL

1.—Cuales son y en que consisten las funciones de nutrición.

Las *funciones de nutrición* del vegetal son las que tienen por objeto su crecimiento y conservación: la *absorción, digestión, circulación, respiración, exhalación* o *transpiración,* y los fenómenos internos de la *nutrición.*

2.—Cómo y por donde se verifica la absorción.

Las plantas absorben de la atmósfera, en estado gaseoso, y del suelo, en estado líquido las substancias minerales que les son necesarias para su nutrición.

La absorción de las substancias gaseosas de la atmósfera se efectúa por la epidermis de todas las partes tiernas de las plantas y la de las substancias sólidas, disueltas en los líquidos, se lleva a cabo por los pelos absorbentes que presentan las raicillas.

Observa los estomas o pequeños pulmones de las plantas, apreciados en las hojas, gracias a una poderosa lente de aumento. En la parte inferior izquierda, se ven, aumentados, esos pulmones.

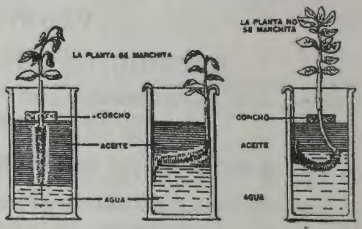
Estos alimentos absorbidos así por las hojas y raíces, son transformados en reservas alimenticias que se encuentran en todas las partes de la planta, pero acumuladas de preferencia en las raíces, tubérculos, etc.

3.—Cómo se efectúa la digestión.

Constituyen los fenómenos digestivos de las plantas, las transformaciones que sufren las substancias alimenticias para poder ser asimiladas.

Los alimentos de la planta pueden ser: *externos* e *internos*.

Los externos los toman directamente del aire, o disueltos en el agua que absorben del suelo; y los internos los elabora la misma planta, valiéndose de los primeros, y los convierte en reservas alimenticias que almacena en las semillas, raíces, tubérculos, etc.



Observa este experimento donde puedes apreciar cual es la función de los pelos absorbentes. En los dos primeros depósitos la planta se marchita, porque los pelos absorbentes no pueden obtener del aceite los jugos que la planta necesita.

De aquí que se pueda distinguir en el proceso digestivo vegetal, una *digestión exterior* y una *digestión interior*.

La digestión exterior se lleva a cabo principalmente por la raíz y la efectúa sobre los alimentos minerales que están a su alrededor. Para eso los pelos radiculares o absorbentes emiten continuamente anhídrido carbónico que al combinarse con el agua del suelo actúa sobre los minerales disolviéndolos y permitiendo así su absorción.

Fenómenos de esta digestión exterior son los que presentan ciertas plantas carnívoras, como la dionea o *atrapamoscas,* y la drosera, también llamada *rocío del sol,* que atraen, aprisionan, matan y digieren animales pequeños como insectos, arañas, etc. Segregan en la superficie de sus hojas, jugos ácidos, que facilitan la asimilación de estas substancias animales.

La digestión interior se verifica en todos los órganos de la planta, gracias a ciertos fermentos que éstas segregan, y que actúan sobre las substancias o alimentos de reserva.

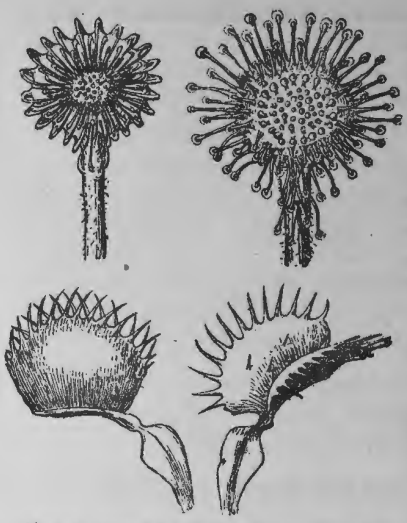
4.—Cómo es la circulación y cual es el líquido que circula.

Cuando las raíces han absorbido las substancias minerales disueltas en el agua, este líquido nutricio o *savia bruta* (que viene a ser la sangre de la planta) así llamada porque en este momento no sirve para la nutrición, asciende por el tallo hasta las últimas ramificaciones del vegetal, hojas y partes verdes. Durante este recorrido, pierde por exhalación o transpiración una gran cantidad de agua, se le agregan diversas substancias nutritivas fabricadas por dichos órganos, y entonces se convierte en *savia elaborada,* que desciende y se reparte por todo el vegetal llevando los elementos necesarios a su nutrición.

La savia bruta asciende, impulsada por las raíces y aspirada además por las hojas u órganos exhalantes y la savia elaborada desciende por su propio peso.

5.—Por donde se efectúa y en que consiste la respiración vegetal.

Las plantas respiran del mismo modo que los animales; esto es, consumen el oxígeno y devuelven el anhídrido carbónico del aire. Esta función la llevan a cabo lo mismo en la luz que en la obscuridad y se efectúa en todos los vegetales, estén provis-



Observa estas dos plantas carnívoras. Arriba la drosera; abajo la dionea o atrapamoscas. A la derecha antes de atrapar algún insecto, a la izquierda cuando lo digieren.

tos o no, de *clorofila*. Los órganos activos de la respiración lo son las hojas y todas las partes exteriores del vegetal.

Importa mucho no confundir la respiración con la exhalación o transpiración y con la *función clorofiliana*, que son funciones completamente distintas.

La función clorifiliana se debe a la clorofila, que en presencia de la luz solar o blanca, descompone el anhídrido carbónico del aire, fijando el carbono y dejando en libertad el oxígeno. Como éste es el que consumen los animales, es fácil advertir la importancia de tal función, así como comprender el por que la atmósfera es pura y fresca donde existen árboles frondosos. Como esta función sólo se realiza por las partes verdes del vegetal, no se efectúa en las plantas desprovistas de clorofila. Durante el día y a presencia de la luz solar, la función clorofiliana es mayor que la respiratoria y de aquí la abundancia de oxígeno mencionada; pero durante la noche, como no se efectúa la función clorofiliana, no hay nada que contrarreste la respiración del vegetal que consume oxígeno como nosotros, de aquí la imprudencia grande de las personas que duermen con plantas en las habitaciones cerradas.

6.—En que consiste la exhalación o transpiración.

La exhalación o transpiración es la función en virtud de la cual expulsa el vegetal el exceso de agua que ha absorbido y que podría serle perjudicial. Se realiza de un modo constante, por los estomas que presenta el envés o cara inferior de las hojas y la facilitan o apresuran el calor, la agitación atmosférica y la luz.

Cuando el exceso de agua es tal que la planta no puede expulsarlo, perece por pudrición.

7.—Cómo crece el vegetal. Residuos que expulsa.

Los fenómenos de nutrición propiamente dichos, esto es, la asimilación de los alimentos absorbidos y digeridos por la planta, se lleva a cabo en lo más íntimo de su ser y tiene por resultado el crecimiento en altura y grosor del vegetal, siendo este crecimiento tanto mayor cuanto mejor sea el proceso digestivo.

Las plantas parásitas chupan las substancias nutritivas del vegetal a cuyas expensas viven y al cual terminan por aniquilar.

Entre estas plantas parásitas se encuentran las *algas,* los *hongos*, el *muérdago*, la *cúscuta*, etc. Estas dos últimas causan grandes daños a las plantas cultivadas.

Frecuentemente el vegetal expulsa los productos residuales que se presentan en forma de aceites, esencias, resinas, gomas, etc. Unas veces salen al exterior por grietas o aberturas de la piel o corteza, otras veces permanecen dentro de la misma planta en canales, o espacios huecos interiores.

UNIDAD II

ÓRGANOS Y FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN

Observa en esta lámina una rosa abierta y dos capullos o botones, próximos a abrirse. De todas las flores, la rosa es la más conocida y también la más usada como presente por su gran belleza y perfume sin igual.

PROBLEMA Nº 1

EL MÁS BELLO ADORNO DEL REINO VEGETAL

ESTUDIO DE LA FLOR

POR QUÉ ES ÚTIL Y CONVENIENTE CONOCER LAS FLORES.

1.—La flor, órgano de reproducción.

La *flor* es el órgano de reproducción de las plantas superiores llamadas por eso *plantas con flores* o *fanerógamas,* en oposición a aquellas que no las poseen y que se llaman *plantas sin flores* o *criptógamas.* Estas plantas (*hongos, algas, líquenes, musgos* y *helechos*) tienen unos órganos llamados *esporos,* contenidos en aparatos especiales y destinados a la función reproductora.

La flor, después de fecundada, origina los *frutos,* los cuales contienen las *semillas* o gérmenes de nuevas plantas.

Observa esta flor solitaria y terminal de la amapola.

2.—De donde proceden las flores.

Las flores proceden, como las hojas, de *yemas* o *botones*, que aparecen en el tallo o en sus ramificaciones y se consideran formadas por hojuelas modificadas.

3.—Cómo están dispuestas las flores. Los nectarios.

Las flores son órganos aéreos, unidos al tallo o a sus ramificaciones, por un pie semejante al pecíolo, llamado *pedúnculo*. Cuando falta el pedúnculo la flor es *sesil* o *sentada*.

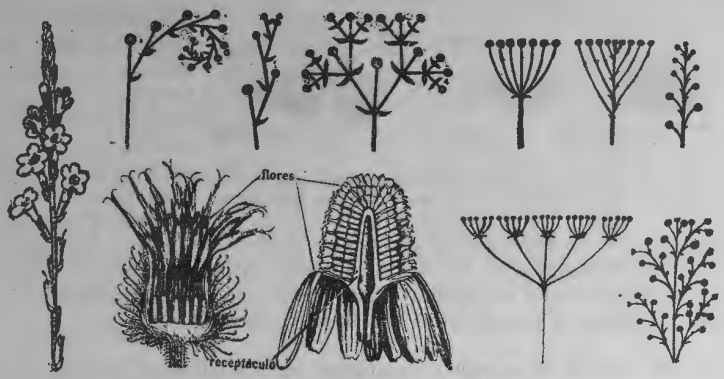
Las flores se llaman *aisladas* o *solitarias*, cuando se presentan solas, y en este caso pueden ser *terminales* o *axilares*, según estén situadas en la extremidad o en el axila de las ramas florales; y *agrupadas* o *reunidas*, cuando aparecen varias en un mismo eje floral.

Las reuniones de flores o *inflorescencias* pueden asumir distintas formas, y así son llamadas: *cimas*, cuando están limitadas por una flor terminal; *espigas*, con flores sentadas a lo largo del eje floral, como las de *verbena; cabezuelas*, cuando las flores aparecen sentadas en la extremidad, con brácteas, como las del *girasol* o sin ellas, como las de *escoba amarga; racimos y umbelas*, que difieren de las dos anteriores (espigas y cabezuelas) en que sus flores son pedunculadas, etc.

A veces aparecen la *espiga de espigas*, como en el *trigo;* el *racimo de racimos*, de la *vid* y la *umbela de umbelas* del *perejil*.

Los *nectarios* son pequeñas glándulas que se encuentran generalmente en la base de los pétalos y que segregan un líquido azucarado o *néctar*, que buscan con placer las mariposas, las abejas y los pájaros tenuirrostros.

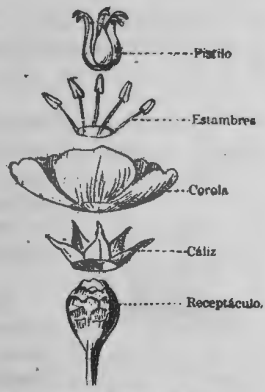
Observa este esquema de una planta superior o fanerógama.



Observa distintas formas de inflorescencia, de izquierda a derecha son: espiga, tres formas distintas de cima; dos tipos de cabezuela, y la umbela, corimbo y racimo. Abajo la umbela de umbelas y el racimo de racimos.

4.—Cómo es la flor. Partes que la forman.

La flor es un órgano de variados colores y perfumes u olores diversos que está formada por hojuelas modificadas llamadas *verticilos florales,* situados casi siempre en el extremo de una ramita llamada pedúnculo (lo que se conoce vulgarmente por *tallo* de la flor) cuya parte superior es algo más ancha y recibe el nombre de *receptáculo.* Cuando la flor presenta estas tres partes (verticilos, receptáculo y pedúnculo) se dice que es *completa;* pero cuando falta alguna recibe el nombre de *incompleta.*



Observa separadas las distintas partes de una flor completa.

Los verticilos florales son cuatro: el *cáliz,* formado por piezas generalmente verdes, llamadas *sépalos;* la *corola,* constituída por piezas coloreadas, rara vez verdes, llamadas *pétalos;* el *androceo,* constituído por los *estambres* u *órganos sexuales masculinos* y el *gineceo,* formado por los *pistilos* o *carpelos,* que son los *órganos sexuales femeninos.* Los

Observa en estos esquemas las diversas partes que constituyen la flor. Trata de separarlas, en una flor cualquiera.

dos primeros verticilos, o sean el cáliz y la corola, forman lo que vulgarmente se conoce por flor y en realidad no son sino partes de la misma. Como sin ellos existe la flor y puede efectuarse la fecundación se les llama *órganos accesorios* en tanto que los dos últimos, androceo y gineceo, son los que no pueden faltar y por eso se les considera como los *órganos esenciales* o sea la verdadera flor.

El cáliz y la carola constituyen las *envolturas florales*, encargadas de proteger a los órganos esenciales y cuando la flor no las posee se denomina *desnuda*.

Observa en este grabado las distintas formas que puede presentar el cáliz.

Cuando los sépalos están soldados o unidos, el cáliz se llama *gamosépalo* o *monosépalo* (tabaco) y cuando están libres o separados, *dialisépalo* o *polisépalo* (clavel, rosa). Si la flor carece de cáliz se llama *asépala*.

A veces hay alrededor del cáliz un conjunto de *bracteas* que forman un segundo cáliz llamado *calículo* o *calicillo*.

El cáliz puede tener distintas formas y así puede ser: *labiado, espolonado, inflado,* etc., y puede caer o no, cuando se abre la flor, y ser en este caso: *caduco* o *persistente*.

Observa esta flor hermafrodita que carece de pétalos.

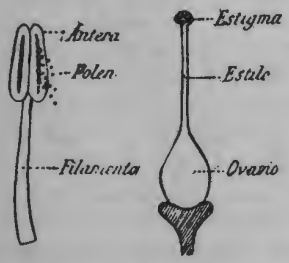
Lo mismo que el cáliz, la corola puede ser: *gamopétala,* o de pétalos unidos en una sola pieza, como la maravilla y el aguinaldo; y *polipétala,* o de pétalos separados, como la rosa, el clavel y el frijol. Cuando falta la corola, la flor es *apétala*.

Las corolas gamopétalas pueden tener forma: *acampanada* (campanilla), *embudada* (tabaco), *labiada* (salvia), *digitaliforme, asalvillada,* etc.

Las corolas polipétalas pueden ser: *cruciformes* (col), *aclaveladas* (clavel), *rosáceas* (rosa), *amariposadas* (mariposa, frijol), *liliáceas,* etcétera.

Observa diferentes formas de corola: crucífera, de alelí; aclavelada, de clavel; rosácea, de rosa; y amariposada, mostrando sus partes constituyentes, de frijol.

Los estambres u órganos masculinos están formados por un *filamento* terminado en un saquito o porción ensanchada llamado *antera,* que contiene el polen o polvo fecundante de los vegetales. Cuando falta el filamento, la antena es *sentada.* El polen está constituído por unos granitos microscópicos generalmente de color amarillo.



Observa las partes que presentan los estambres y pistilos.

Los pistilos o *carpelos,* que son los órganos femeninos de las plantas, están situados por lo general en el centro de la flor y presentan: el *ovario,* porción inferior hueca, que contiene

unos corpúsculos pequeñísimos llamados *óvulos;* el *estilo,* que sale del ovario; y el *estigma* en que termina y que es el que recibe los granos de polen en el acto de la fecundación.

Según las flores tengan juntos o separados los órganos masculinos y femeninos, pueden ser: *hermafroditas* cuado poseen los dos; *masculinas* si sólo tienen estambres; y *femeninas,* cuando únicamente poseen pistilos.

Si en una misma planta existen flores masculinas y femeninas, la planta se llama *monoica;* y es *dioica,* cuando las flores masculinas están en una planta y las femeninas en otra.

5.—Enemigos. Utilidad y belleza de las flores.

Los más constantes enemigos de las flores son los elementos naturales: viento fuerte o huracanado, calor excesivo, lluvias torrenciales, granito, nieve, etc. más muchas flores son destruídas por las aves, los insectos, etc.

Observa distintas formas de corola gamopétala: embudada, labiada, acampanada y digitaliforme. Observa directamente las corolas de tabaco, campanilla y salvia y determina su forma.

Por las ventajas que le reportan, el hombre las cuida con esmero y las defiende celosamente, haciéndolas objeto, las más de las veces, de un cultivo especial.

Las flores son de gran utilidad. Las de *malva, violeta, manzanilla, tilo, saúco,* etc., se emplean como cocimiento o como bebidas agradables; la flor del *naranjo* y el *agua de azahares* tienen aplicaciones medicinales, lo mismo que las del *jazmín de cinco hojas;* la *diamela,* el clavel, la rosa, la azucena, los *nardos* y la mayor parte de las flores muy perfumadas se utilizan para la fabricación de esencias; otras como el *cártamo,* proporcionan materias colorantes y el azafrán es de gran aplicación en la economía doméstica. Las flores de los vege-

tales suministran a las abejas los jugos con que éstas preparan su rica miel. A este respecto la flor del *aguinaldo blanco,* que florece silvestre en nuestros campos, es una de las mejores.

Pero lo que hace inapreciables a las flores es su belleza y perfume, tan solicitados, que han dado origen a una lucrativa industria: la *floricultura.* Hay países como Suiza y Holanda en que millares de personas se emplean en ella. Una de las flores más cultivadas en estas regiones es el *tulipán.*

Observa esta planta monoica: es el maíz, de cuyas flores, las masculinas se encuentran arriba y las femeninas abajo. ¿Por qué la planta recibe ese nombre?

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Dónde aparecen las flores? ¿De qué están formadas?
2.—¿Cómo pueden estar situadas las flores y qué nombre reciben por esto?
3.—¿Qué es lo que une las flores al tallo?
4.—¿Qué forma pueden asumir las reuniones de flores?
5.—¿Qué son los nectarios y dónde aparecen?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde proceden las flores?
2.—¿Cómo es la flor cuando falta el pedúnculo?
3.—¿Qué son las flores y que originan después de fecundadas?
4.—¿Cómo se llaman en general las partes de la flor?
5.—¿Cuándo una flor es completa?
6.—¿Cuáles son los verticilos florales?
7.—¿Cuáles son los órganos accesorios de la flor? ¿Por qué?
8.—¿Cuáles son los órganos esenciales de la flor? ¿Por qué?
9.—¿Cómo pueden estar dispuestos los sépalos en el cáliz y que tiene éste a veces a su alrededor?
10.—¿Qué formas puede presentar el cáliz?
11.—¿Qué le sucede al cáliz cuando se abre la flor?
12.—¿Cómo pueden estar dispuestos los pétalos en la corola y que forma puede presentar ésta?
13.—¿Qué son y cómo están formados los estambres?
14.—¿Qué son y cómo están formados los pistilos?
15.—¿Cuándo las flores son masculinas, femeninas o hermafroditas?
16.—¿Cuándo una planta es monoica? ¿Cuándo es dioica?
17.—¿Cuáles son los enemigos de las flores?
18.—¿Qué beneficios nos prestan éstas?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben las plantas con flores?
2.—¿Cómo se llaman las plantas que no tienen flores?
3.—¿En qué se diferencian las flores unas de otras?
4.—¿Para qué se utilizan las flores?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente distintas flores. Señala y separa las partes que las forman.
2.—Priva a una planta continuamente de sus flores. ¿Qué le sucede?
3.—Observa en distintos vegetales la disposición que presentan sus flores.
4.—Investiga cuando se percibe mejor el perfume de las flores. ¿Por qué?

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguna de las flores estudiadas.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos: pedúnculo, cáliz, corola, estambres, etc.
3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado y posición característica o poniendo de manifiesto algún rasgo determinante que permita reconocerlas fácilmente, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué las flores presentan nectarios?
2.—¿Qué plantas son las más convenientes para el hombre, las monoicas o las dioicas?
3.—¿Por qué a las flores no les convienen los vientos fuertes ni los calores excesivos?
4.—¿Para qué sirven las flores?
5.—¿Por qué todas las flores no tienen igual valor? ¿De qué depende éste?
6.—¿Qué colores presentan, más frecuentemente, las distintas partes de la flor?
7.—¿Cuál es a tu juicio la flor más útil? ¿Por qué?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las flores estudiadas y ponle un título sugerente y atractivo.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos o incisos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico, un parque o algún jardín de la localidad donde puedas apreciar en distintas flores, todo lo que has estudiado.
2.—Prepara de acuerdo con las instrucciones de los Apéndices, una colección de flores donde figuren, de ser posibles, todas las de la localidad.
3.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para conseguirlas.
4.—Investiga y observa el proceso de transformación industrial de las flores comerciales. ¿Qué se les hace a las flores que venden los floreros?
5.—Después de efectuar las observaciones necesarias haz una lista de las flores más cercanas a ti, especificando la naturaleza de cada una, la disposición de la inflorescencia, las características de sus partes, duración, enemigos, utilidad, etc.
6.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—La vida de las flores. J. Dantín Cereceda.
2.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 105: "El proceder de las flores".
3.—Botánica. J. García Purón. Pág. 124: "La flor".
4.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 319: "La flor".
5.—Tesoro de la Juventud. Tomo XV, Pág. 5161: "Origen de las plantas". Tomo XVI, Pág. 5401: "Los hábitos de las flores".
6.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las plantas".

Observa en esta lámina diferentes porductos vegetales que Cuba produce en abundancia. Determina que partes son del vegetal estos frutos comerciales. Indica cuales son los verdaderos frutos naturales, esto es, aquéllos que proceden de las flores fecundadas.

PROBLEMA Nº 2

LA PARTE MÁS SABROSA DE LA PLANTA

ESTUDIO DEL FRUTO

POR QUE NO SIEMPRE EL FRUTO NATURAL, CONSTITUYE EL FRUTO COMERCIAL

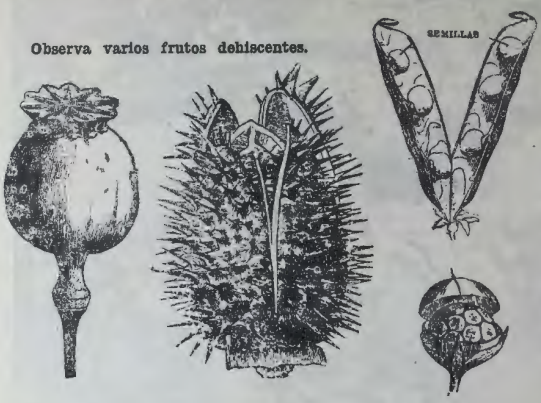
1.—Cual es el origen del fruto.

Los *frutos* tienen su origen en las flores. Después de efectuarse la fecundación de los óvulos contenidos en el ovario, comienza a desarrollarse este órgano y a transformarse en fruto, en tanto que las demás partes de la flor, inútiles ya, se marchitan y caen, a excepción del cáliz que puede ser persistente.

2.—Cómo se forma el fruto. Donde aparece.

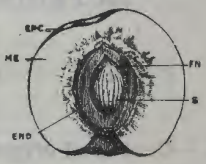
El fruto se forma por la transformación de las paredes del ovario, que aumentan notablemente de tamaño debido a un rápido crecimiento. Una vez terminado éste comienza la maduración del fruto que difiere según la naturaleza del mismo, pues

Observa varios frutos dehiscentes.



mientras que en los granos o *frutos secos* (arroz, millo, trigo, etc.), las paredes se desecan y contraen, en las frutas o *frutos carnosos* (mango, mamey, aguacate, etcétera), crecen y sufren una serie de cambios que dan por resultado la desaparición de los ácidos y el ablandamiento de la masa que forma entonces una pulpa dulce.

Como proceden de las flores, los frutos se forman en los mismos lugares en que éstas se encuentran y una vez terminado su proceso natural de crecimiento y maduración, se abren espontáneamente para dejar caer sus semillas al suelo, como sucede en los frijoles o legumbres, adormidera, etc., llamados por eso *frutos dehiscentes,* o no se abren, siendo necesario que el fruto caiga y se pudra para que las semillas se pongan en contacto con la tierra, como pasa con el mango, aguacate, etc., que son llamados por eso *frutos indehiscentes.*



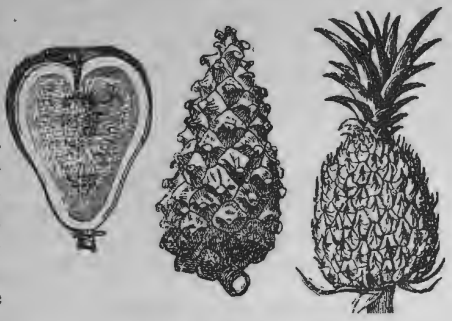
Observa en este melocotón las diversas partes que lo forman.

3.—Cómo son los frutos.

El fruto es el ovario fecundado y maduro y contiene en su interior los óvulos o semillas. Hay frutos que sólo tienen una semilla, como el mango, el melocotón, etc., y se llaman *monospermos;* pero hay otros que contienen muchas, como la naranja, la manzana, etc., y se llaman *polispermos.*

Por todo esto se puede decir que el fruto se compone de dos partes: el *pericarpio,* que resulta del ovario; y la *semilla,* que procede del óvulo.

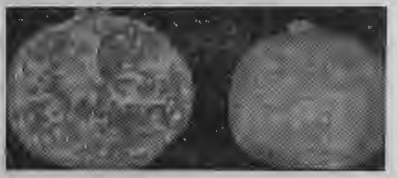
El pericarpio está formado por la transformación de las paredes del ovario y en él se distinguen tres capas que partiendo de fuera a dentro son: 1º una capa exterior, que es la cáscara, corteza o piel, llamada *epicarpio;* 2º una porción central o intermedia, generalmente carnosa y comestible que es la masa o pulpa, llamada *mesocarpio;* y 3º una parte interior, más dura y leñosa, que rodea la semilla y que recibe el nombre de *endocarpio.*

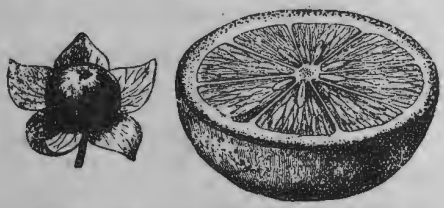


Observa varios frutos agregados: higo, pinocha y piña.

4.—Enemigos. Utilidad de los frutos.

Los frutos tienen numerosos enemigos. Además de los naturales; lluvia excesiva, granizo, calor, etc., multitud de insectos, aves y otros animales los destrozan o pican, con lo que los inutilizan y ocasionan su pudrición. El hombre, teniendo en cuenta su utilidad, los protege eficazmente con medidas adecuadas.





Observa varios frutos compuestos: granada, tomate y naranja.

Los frutos tienen distintas aplicaciones; muchos de ellos se emplean en la alimentación, y entonces el uso los divide en *frutos* y *frutas,* según necesiten o no, alguna preparación antes de comerlos. Hay sin embargo frutos que a la vez son frutas, esto es,

que pueden comerse directamente o después de preparados, como pasa con el plátano. De todos los frutos se pueden obtener vinos y licores espirituosos, pero los que más se emplean con tal fin son: la *uva* que proporciona desde la más remota antigüedad, el vino de distintas clases: blanco, tinto, dulce, etc., la manzana con la que se prepara la sidra; el maíz del que se saca el whiskey,, etc.

De ciertos frutos se obtienen grasas industriales, como el coco, que da la manteca de coco, la higuereta que proporciona un aceite muy usado, lo mismo que el tung, cuyo aceite sirve de base a las pinturas y barnices más finos.

5.—Distintas clases de frutos.

Los frutos pueden ser *simples,* si provienen de flores con un solo carpelo como el maíz, el mango, el millo, etc; *compuestos,* cuando proceden de flores con dos o más carpelos, como la naranja; y *agregados,* los que se originan de la reunión de todas las flores de una inflorescencia, por lo que también se llaman *infrutescencias,* como el pino, la piña y el higo.

DIFERENTE DENOMINACIÓN DE LOS FRUTOS

Los frutos reciben diferentes nombres según sus características y así los frutos simples pueden ser:

Cariópside, frutos secos e indehiscentes formados por una sola semilla, cuyas cubiertas están soldadas a ésta: trigo, maíz, arroz, millo, etc.

Legumbre, fruto alargado y seco, dehiscente y polispermo, como el frijol. Raramente es indehiscente, como el maní o cacahuete.

Drupa, fruto carnoso, y monospermo, como el mango, melocotón, etc., cuyo endocarpio es leñoso.

Los frutos compuestos también son de distinta forma y denominación:

Balausta, fruto seco e indehiscente, dividido por falsos tabiques membranosos en los cuales aparecen las semillas, cuya cubierta es carnosa y comestible, como la granada.

Caja o cápsula, fruto seco, dehiscente y polispermo, con una o más cavidades donde se alojan las semillas: higuereta, tabaco, etc.

Baya, fruto carnoso y polispermo con semillas envueltas en abundante pulpa como la guayaba, la uva y el tomate.

Pepónide, fruto carnoso y polispermo con semillas colocadas en cordones pulposos, como el pepino, el melón y la calabaza.

Hesperidio, fruto carnoso y polispermo, con corteza o epicarpio glanduloso, mesocarpio blanco y endocarpio piloso conteniendo jugos dulces, ácidos o amargos, como las naranjas, los limones y las toronjas.

Los frutos agregados pueden ser:

Conos, frutos secos, formados por las brácteas interflorales convertidas en grandes escamas leñosas, como el del pino.

Sorosis, constituído por un eje y por las frutas, cálices y brácteas, que se hacen carnosos, como la piña.

Sicono, formado por la reunión de las flores sobre un receptáculo cóncavo y carnoso, como el fruto de la higuera.

FALSOS FRUTOS

Muchas veces equivocadamente se da el nombre de fruto a ciertos anexos que éstos presentan, pero que en manera alguna lo son. Así en los higos y en las fresas, por ejemlos granitos rojos del interior en aquéllos, todo lo demás es un receptáculo formado los granitos rojos del interior en aquellos, todo lo demás es un receptáculo formado por hojas y brácteas que se han modificado profundamente. Lo mismo sucede con el marañón, pues lo que el vulgo conoce como fruto, o sea la parte comestible, es solamente un vástago carnoso, siendo la mal llamada semilla el verdadero fruto.

PRINCIPALES FRUTAS CUBANAS SEÑALANDO SU CLASE

Cuba es un país maravillosamente rico en frutas. Baste sólo citar: el aguacate **(drupa)**, caimito **(baya)**, ciruela **(drupa)**, coco **(drupa)**, granada **(balausta)**, guayaba **(baya)**, hicaco **(drupa)**, jobo **(drupa)**, limón **(hesperidio)**, naranja dulce, agria, cajel, lima, toronja, etc., **(hesperidio)**, mamey colorado **(drupa)**, mamoncillo **(drupa)**, mango **(drupa)**, melón **(pepónide)**, piña **(sorosis)**, plátano **(baya)**, tamarindo **(legumbre)**, uva **(baya)**, higo **(sicono)**, marañón **(drupa)**, etc.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Dónde tienen su origen los frutos?
2.—¿Dónde aparecen situados? ¿Por qué?
3.—¿Qué partes presentan los frutos? ¿Cómo pueden ser éstas?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Cómo aparecen los frutos? ¿Qué les sucede a las demás partes de la flor?
2.—¿Cómo es el crecimiento en los frutos secos y carnosos?
3.—¿Cómo se ponen las semillas, naturalmente, en contacto con la tierra?
4.—¿Qué es el fruto? ¿Qué contiene en su interior y cómo puede ser por esto?
5.—¿Cuáles son los enemigos de los frutos?
6.—¿Cuáles son las principales aplicaciones de los frutos?
7.—¿Cómo pueden ser los frutos, según las flores de dónde procedan?
8.—¿Cuáles son los más notables falsos frutos?
9.—¿Cuáles son las más notables frutas cubanas?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben los frutos según la naturaleza de su mesocarpio?
2.—¿Cómo se llaman los frutos por arrojar o no sus semillas?
3.—¿Cómo se llaman los frutos según tengan una o más semillas?
4.—¿Cuáles son los principales frutos industriales?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa un fruto completo. Señala y separa sus distintas partes.
2.—Observa detenidamente las distintas clases de frutos.
3.—Busca plantas de higuereta y observa la dehiscencia de sus frutos. Escucha el chasquido que producen las semillas al ser expulsadas.
4.—Observa y separa en los falsos frutos las partes que los forman.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja los distintos frutos estudiados.
2.—Reprodúcelos en un material moldeable adecuado.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué los frutos aparecen en los mismos lugares que las flores?
2.—¿Por qué los médicos recomiendan tanto la dieta de frutas?
3.—¿Por qué se pueden coger y aprovechar las frutas hechas?
4.—¿Por qué cada país tiene sus frutas características?
5.—¿Cuál crees que sea el fruto más útil? ¿Por qué?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de uno de los frutos estudiados.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Prepara de acuerdo con las instrucciones de los Apéndices, una colección de frutos donde figuren de ser posible, todos los estudiados.
2.—Efectúa excursiones a lugares donde puedas observar directamente los distintos frutos conocidos.
3.—Investiga en que consiste la transformación industrial que sufren algunos frutos antes de ser puestos a la venta. Observa los productos elaborados con materias primas de frutos.
4.—Visita ordenadamente las fábricas o manufacturas industriales que se refieran a lo anterior.
5.—Redacta una lista de los frutos más cercanos a ti detallando en cada caso, las condiciones en que se encuentran, lugar de donde proceden, fines a que se destinan, etc.
6.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 111: "Cómo se forman los frutos".
2.—Lecciones de Cosas. C. B. Nualart. Tomo II, Pág. 21: "Cómo crece el fruto".
3.—La vida de las plantas. J. Dantín Cereceda. Pág. 45: "Los frutos viajeros y vagabundos".
4.—Botánica. J. García Purón. Pág. 170: "El fruto".
5.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 328: "El fruto y la semilla".
6.—Tesoro de la Juventud. Tomo VIII, Pág. 2756: "Flores y frutos".
7.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas"

Observa que animales son los que tiran del arado de este agricultor que efectúa la siembra. ¿Por qué en Cuba se usa más para estas labores la yunta de buey? Investiga qué ventajas presenta el uso de uno u otro medio de tracción animal. Determina que animales, además de bueyes y caballos, se usan para estas labores.

PROBLEMA Nº 3

LA PARTE DE LA PLANTA QUE ASEGURA SU PROPAGACIÓN

ESTUDIO DE LA SEMILLA

POR QUÉ A VECES NO SE EMPLEA LA SEMILLA PARA PROPAGAR EL VEGETAL

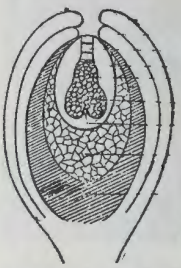
1.—Cuál es el origen de la semilla.

La *semilla* procede de los óvulos fecundados. Después de la fecundación y al mismo tiempo que se lleva a cabo la transformación del ovario en fruto se efectúa el cambio del óvulo en semilla.

2.—Donde aparece la semilla. Cómo se propaga o dispersa.

Las semillas, pues, siempre aparecen en el interior de los frutos.

Para su mejor propagación, les conviene trasladarse lejos de la planta madre, lo que les permite germinar en un terreno libre de plantas similares y que tenga intactas por lo tanto, las substancias que ellas necesitan para su crecimiento y desarrollo. Esta dispersión de los frutos y semillas la efectúan el aire, el agua y los animales.



Observa en esquema el proceso de transformación del óvulo en semilla.

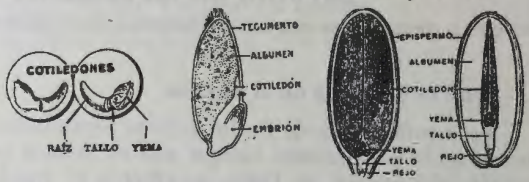
Por el agua son transportados los frutos y semillas que flotando en ella poseen además una cáscara poco permeable, bien fibrosa o resistente, como la del coco, o recubierta de una especie de barniz céreo, como la manzana.

Por el aire se trasladan los frutos y semillas que están provistos de pelos, vellón o de vilanos (que son a modo de alitas pilosas que tienen algunas semillas) como sucede con las del *algodón, ceiba, roble,* etc.

Por medio de los animales se dispersan aquellas semillas provistas de garfios o espinas que se adhieren a su pelo, como la del guizazo, o las que tienen sus cubiertas inatacables por los jugos digestivos, por lo que después de ser ingeridas, al caer con los excrementos, germinan fácilmente, porque caen en terreno abonado.

3.—Cómo son las semillas. Partes que la forman.

La semilla es el óvulo fecundado y transformado. Está formada por dos partes: una exterior que es la cubierta y es llamada *espispermo* o *tegumento* y otra interior que es la *almendra.*



Observa en este grabado: 1º: una semilla de guisante; 2º: una semilla de trigo y finalmente dos semillas maduras. Todas están en corte para facilitar la apreciación de sus diversas partes.

El espispermo o tegumento está formado por dos capas o membranas: la externa, llamada *testa,* y otra interna o *tegmen,* generalmente tenue y membranosa.

La almendra está formada por el albumen o materia nutritiva y el *embrión* o germen de una nueva planta, que ha de consumirla durante su desarrollo. El embrión es la planta en miniatura y presenta tres partes: la *radícula* o *rejo*, el *tallito* y la *gémula*, que representan la raíz, el tallo y las hojas de la nueva planta. A ambos lados del embrión se encuentran una o dos partes carnosas llamadas *cotiledones* de los que también se alimenta el embrión mientras dura la germinación. Hay semillas que cuando germinan arrastran consigo, fuera de la superficie del terreno los cotiledones y éstos reciben el nombre de *epigeos*, (guanábana) mientras que aquellos cotiledones que permanecen debajo de la tierra cuando las semillas germinan, se llaman *hipogeos* (mango).

4.—Enemigos. Utilidad de las semillas.

Numerosos insectos, aves y otros animales atacan las semillas, destrozándolas, bien en el mismo fruto, o cuando están depositadas en tierra para germinar. Por su utilidad o para salvar la siembra el hombre las protege en diversa forma.

Observa esta joven planta de pino piñonero.

Las semillas proporcionan al hombre una gran utilidad. Unas le sirven para su alimentación y la del ganado, como son las de trigo, arroz, maíz, etc. Otras producen bebidas estimulantes y nutritivas, como las de café y cacao, y no faltan las que sirven para obtener medicinas de gran valor y eficacia.

5.—Distintas clases de semillas. Germinación.

No todas las plantas tienen las mismas partes en la semilla. Hay algunas como el maíz

Observa en este grabado el proceso de germinación del maíz en sus diversas etapas.

y el arroz cuya semilla sólo tiene un cotiledón, por lo que se llaman *monocotiledóneas*, en oposición a aquéllas que poseen dos cotiledones en la semilla y por eso reciben el nombre de *dicotiledóneas*, como el frijol, el mamey, etc. Hay otras plantas que poseen semillas con numerosos cotiledones, son las plantas *multicotiledóneas*, como el pino piñonero, que forma parte de las llamadas plantas *gimnospermas* o con semillas desnudas.

Para que una semilla germine es preciso que esté completamente desarrollada, que no haya sufrido lesión alguna y que no haya perdido su poder germinativo. Si en estas condiciones tiene la humedad, oxígeno y temperatura adecuada, la semilla germina, demorándose más o menos tiempo según sus características y las condiciones del terreno en que se desarrolla.

El poder germinativo de las semillas es muy variable; algunas, como el café, lo pierden muy pronto; otras lo conservan un año, y se dan casos de granos de cebada que han germinado al cabo de muchos años y hasta de siglos.

MEDIOS RÁPIDOS DE REPRODUCCIÓN VEGETAL

La reproducción natural por medio de semillas, es a veces un proceso muy dilatado, por lo que el hombre reproduce más rápidamente a los vegetales valiéndose de la reproducción artificial, para eso utiliza diversos procedimientos ya mencionados: estácas o esquejes, acodos o margullos e injertos.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Dónde aparecen las semillas?
2.—¿Que partes se distinguen en ellas?
3.—¿Cómo pueden ser las semillas?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde proceden las semillas?
2.—¿Por qué necesita la semilla distanciarse de la planta que la produjo?
3.—¿Cómo se efectúa esta dispersión o separación?
4.—¿Cuáles son los principales enemigos que presentan las semillas?
5.—¿Qué utilidad nos proporcionan las semillas?
6.—¿Cómo se efectúa la germinación de la semilla?
7.—¿Qué condiciones han de reunir las semillas para poder germinar?
8.—¿Qué otros factores han de concurrir en la germinación?
9.—¿Cuáles son los medios más rápidos de reproducir al vegetal?

Tercer Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cómo se llaman las plantas según el número de cotiledones en su semilla?
2.—¿Cómo es el poder germinativo de las semillas?

Cuarto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa una semilla. Determina y separa sus diferentes partes.
2.—Establece las diferencias existentes entre las semillas de plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

3.—Pon a germinar semillas de estas plantas y de gimnospermas y observa el proceso de germinación.

Quinto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja las diferentes semillas estudiadas.
2.—Reproduce alguna en tamaño proporcionado, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, etc.

Sexto Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué la semilla aparece siempre dentro del fruto?
2.—¿Por qué es necesario examinar bien las semillas para garantizar una buena germinación?
3.—¿Por qué muchas plantas necesitan sembrarse primero en semilleros?
4.—¿Cuál crees que sea la semilla más útil?

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las semillas estudiadas.
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos de que consta.

Octavo Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Prepara de acuerdo con las instruciones de los Apéndices una colección de semillas de distintas plantas.
2.—Investiga en que consiste la transformación industrial que sufren algunas semillas comerciales estudiadas.
3.—Efectúa las excursiones necesarias para efectuar la colección de semillas.
4.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Noveno Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 9: "Las semillas".
2.—La vida de las plantas. J. Dantín Cereceda. Pág. 45: "Semillas viajeras".
3.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 328: "La semilla".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo IX. Pág. 3200: "De qué modo los pájaros tansportan semillas a través del mar, fertilizando las islas desiertas". Tomo XV, Pág. 5163: "Algunas maneras curiosas con que las plantas esparcen sus semillas".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa lo que hace este agricultor. Cuando se trata de plantas cultivables el mismo hombre es el que se encarga de diseminar y hacer germinar la semilla haciendo terminar así, más rápidamente el proceso de fecundación vegetal.

PROBLEMA Nº 4

LAS NOTABLES FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN DE LOS VEGETALES

ESTUDIO DE ESTAS FUNCIONES

POR QUE ES NECESARIO CONOCER LAS FUNCIONES DE DE LOS VEGETALES

1.—Cuáles son y que fin persiguen estas funciones.

Las *funciones de reproducción* del vegetal son las que tienen por objeto su propagación.

Los vegetales pueden reproducirse *sexualmente,* bien por medio de flores como las plantas superiores o *fanerógamas,* o por medio de *esporas* como las plantas inferiores o *criptógamas;* y *asexualmente,* bien por *división,* esto es, utilizando determinadas partes del vegetal o por *gemmación,* aprovechando las *yemas, tubérculos* y *bulbos.*

Observa distintas formas de la fecundación de los vegetales. De derecha a izquierda, fecundación por las abejas; arriba, fecundación por la aproximación de los estambres al pistilo; y abajo, flores masculinas y femeninas.

La reproducción sexual en las plantas superiores o fanerógamas comprende las funciones siguientes: *florescencia, fecundación de la flor, formación* y *maduración del fruto, diseminación* o *dispersión de las semillas* y *germinación* o *desarrollo del germen de la nueva planta.*

2.—En que consiste la florescencia.

La florescencia o *floración* comprende los fenómenos que tienen lugar desde la aparición de los *botones* o *yemas florales* hasta la fecundación de los mismos.

Cada planta florece en una época determinada (que suele variar sin embargo de un país a otro), y en tanto que hay flores que se abren indistintamente durante el día, otras se abren a determinadas horas del día o de la noche. Así puede comprenderse la significación y formación del *Calendario* y *Reloj de Flora* que se hace teniendo en cuenta las plantas que florecen en cada época del año y las que se abren en cada hora del día.

3.—Cómo se efectúa la fecundación de la flor.

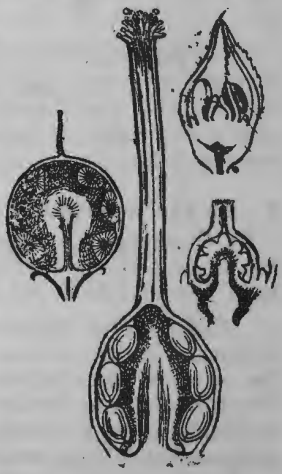
Observa el aspecto exterior de un grano de polen que casi siempre es de color amarillo de oro.

La fecundación de la flor consiste en la unión del grano de polen (elemento masculino) con el óvulo (elemento femenino) para formar el germen de la nueva planta y presenta tres etapas: 1o. *polinización;* 2o. *la germinación del grano de polen* y 3o. *la formación del germen o embrión.*

La polinización consiste en el transporte de los granos de polen desde la antera hasta el estigma y puede efectuarse bien *directamente* por aproximación de los estambres al pistilo en la misma flor o *indirectamente* por la acción del viento, de las aves o de los insectos, pues al acudir estos últimos a las flores en busca del néctar o del polen mismo que le sirven de alimento, se llevan adheridos a sus patas multitud de granos polínicos que depositan en la estigma de otras flores. Este proceso es el más seguro y es indispensable en aquellas plantas llamadas *dioicas* que tienen sus flores masculinas y femeninas en distinto pie de planta.

Depositado el grano de polen en el estigma, comienza su germinación, para lo cual se hincha y emite una prolongación o tubo polínico que avanzando por el estilo hasta el ovario se une al óvulo allí depositado y determina el fenómeno de la fecundación, comenzando a formarse el germen o embrión de la nueva planta.

La formación del germen o embrión es la transformación del óvulo fecundado en semilla y se lleva a cabo al mismo tiempo que se verifica la transformación del ovario en fruto. Una vez formado el embrión se paraliza su desarrollo y entra en una etapa llamada de *vida latente* que no abandona, hasta que empieza la germinación de la semilla o formación de una nueva planta.



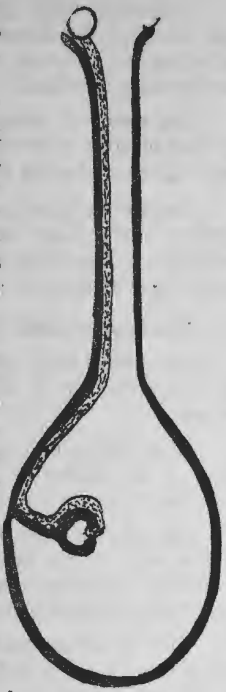
Observa en detalle la transformación del ovario en fruto.

Observa la evolución de esta semilla de haba mostrando la radícula o reja, bastante desarrollada.

4.—Cómo tiene lugar la formación y maduración del fruto.

Simultáneamente con la transformación del óvulo en semilla, se lleva a cabo la transformación del ovario en fruto en tanto que los pétalos y estambres, inútiles ya, se marchitan y caen.

El cambio principal que sufre el ovario consiste en el crecimiento de sus paredes que aumentan notablemente de tamaño. Terminado este crecimiento y la formación del fruto, comienza su maduración, la cual presenta distintas formas, pues mientras que en los frutos secos el pericarpio adquiere poco desarrollo y se seca y contrae, en los frutos jugosos o carnosos se ablanda y llena de líquidos cuya naturaleza, ácida al principio de este proceso, se endulza notablemente a su fin. La maduración exige la acción del oxígeno y continúa después de caídos o arrancados los frutos, siempre que éstos hubieran adquirido su máximo crecimiento, esto es, que estuvieran *hechos*.



Observa en detalle y notablemente aumentado el proceso de la germinación del grano de polen, mostrando el avance del tubo polínico.

5.—Cómo se lleva a cabo la dispersión de las semillas.

Una vez madurado el fruto, tiene lugar la dispersión o diseminación de las semillas que se lleva a cabo en distinta forma: los frutos dehiscentes se abren y las lanzan a distancia en tanto que los frutos indehiscentes al pudrirse caen y las semillas, en contacto con la tierra, germinan próximas a la planta madre.

Algunas están provistas de garfios, espinas, alas, vilanos, etc., que facilitan su dispersión y también los agentes naturales, agua y viento, transportan a veces a grandes distancias, los frutos y semillas.

Las aves, el ganado y todos los animales frugívoros y granívoros contribuyen a este transporte y a veces las semillas germinan a gran distancia del lugar de origen.

Cuando la planta es cultivable, el mismo hombre al iniciar su cultivo, dispersa las semillas, colocándolas a distancias convenientes según lo que trata de obtener y de acuerdo con el desarrollo orgánico que alcanza la planta de que proceden.

6.—Cómo se efectúa la germinación de la semilla.

La germinación es el paso del germen o embrión contenido en la semilla, de la vida latente en que se encontraba, a la *vida activa*.

El embrión es una planta en miniatura y sólo necesita, para romper las cubiertas de la semilla, que se llenen ciertas condiciones internas y externas.

Las condiciones internas son: 1o. que la semilla esté en buen estado, esto es que esté *sana;* 2o. que haya alcanzado su completo desarrollo, esto es que esté *madura;* y 3o. que no haya perdido su *facultad germinadora.*

Aún en estas condiciones la semilla necesita de otros factores externos para poder germinar. Estos factores son: el *calor*, la *humedad* y la acción del *oxígeno* del aire atmosférico.

A pesar de lo que pudiera creerse la luz no tiene influencia en la germinación. Lo mismo germina una semilla (en igualdad de calor) bajo la acción de la luz que en la obscuridad.

Mientras se realiza la germinación la semilla sufre ciertos cambios: primero se hincha y se raja su cubierta externa; después aparece la raíz primaria que se introduce verticalmente en el suelo y por último se desarrolla el tallo y surge la yemecita que separa los cotiledones y brota al exterior. Durante este tiempo y mientras estos fenómenos tienen lugar, la planta recién nacida se nutre de las substancias alimenticias contenidas en la semilla, pero después aparece la clorofila y la nutrición es mixta. Más tarde la joven planta adquiere vida independiente y se nutre como las demás, por las raíces y las hojas.

UNIDAD III

LAS PLANTAS MONOCOTILEDÓNEAS

Observa en esta lámina: a la derecha, el cogollo de una planta de maíz, mostrando el daño característico, producido por larvas de la palomilla; a la izquierda: arriba, la mariposa adulta de la palomilla del maíz, con las alas extendidas; abajo, su larva u oruga. Investiga los medios que ponen en práctica los agricultores para combatir esta plaga.

PROBLEMA No 1

LAS PLANTAS MÁS ESTIMADAS POR EL HOMBRE Y LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

ESTUDIO DEL MAÍZ

POR QUE EL HOMBRE CULTIVA CON AFAN LAS PLANTAS DE ESTA FAMILIA

1.—Cual es el origen del maíz.

El *maíz* es una planta propia de la América tropical, donde los indios la cultivaban desde la más remota antigüedad. Cuando los europeos llegaron al Nuevo Mundo la conocieron y apreciando su valor, la extendieron a otros países. En la actualidad se cultiva en todos los climas cálidos y en las regiones suaves de las zonas templadas.

2.—Cómo crece esta planta.

El maíz es una planta herbácea que se siembra por semillas,

generalmente, dos veces al año. La primera cosecha, llamada *"maíz de agua"* se obtiene en agosto; y la segunda, que se llama *"maíz de frío"*, se recoge en enero.

Observa en este hermoso campo sembrado de maíz: la altura que alcanzan las plantas, la separación que media entre ellas, las mazorcas de que están provistas, y sus fuertes hojas y la abundante sombra que producen.

Como la planta de maíz adquiere su desarrollo total y produce a los cuatro meses, en condiciones ideales se podrían obtener tres cosechas, pero en Cuba, a pesar de ser un país muy fértil, rara vez concurren esas circunstancias.

Para hacer la siembra se seleccionan de las mejores mazorcas, los granos de la parte central, que son los de tamaño más uniforme, y después de tener el terreno preparado convenientemente, se colocan en líneas, para obtener maíz, o se riega a voleo, cuando se trata de obtener *maloja* para el ganado.

A los tres o cuatro días germinan las semillas y es necesario entonces limpiar el terreno de las malas yerbas y librar a la planta de sus enemigos.

Muchas veces los agricultores prefieren, por las condiciones del mercado, recoger el maíz tierno en vez de dejar que las plantas completen su desarrollo para dedicarlo a la alimentación hu-

mana, porque en este caso pueden también aprovechar lo demás como forraje para el ganado.

Normalmente se deja que el maíz se seque en el campo y se recoge para proceder al *despaje* y *desgrane* de la mazorca una vez que ésta está bien seca y curada. Después el grano se utiliza o se envía al mercado para su comercio y transformación industrial.

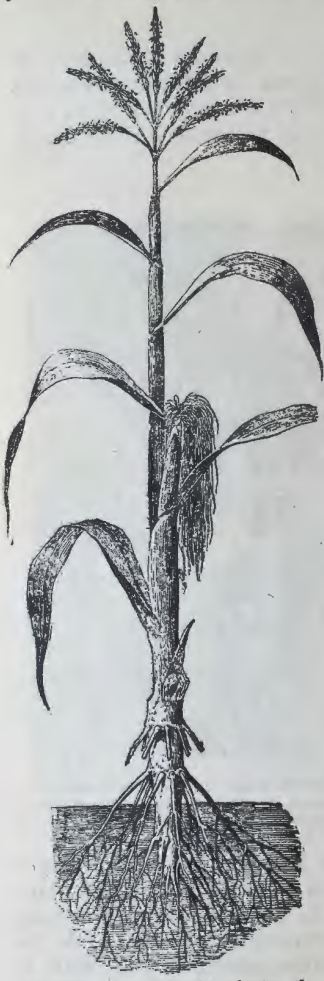
3.—Cómo es esta planta. El maíz es una planta anual y monocotiledónea, perteciente a la familia de las *gramináceas,* y junto con otras, forma el grupo de los granos o *cereales,* así llamadas por haber sido consagradas en la antigüedad a la diosa Ceres.

Observa un detalle del campo anterior. Fíjate en la forma en que los agricultores dejan secar la mazorca de maíz en la misma planta, cuando solamente quieren recolectar el grano.

La raíz subterránea del maíz está formada por finos y largos filamentos incapaces de sostener por sí solos el tallo de esta planta, que suele alcanzar varios metros de altura; por eso presenta también numerosas raíces aéreas o adventicias que brotan de los nudos inferiores y que son verdaderos cordones que fijan la planta a la tierra.

El tallo nudoso y vacío, verdadera caña, es largo y flexible

y sus numerosas hojas estrechas y largas, envainadoras o abrazadoras, tienen los bordes afilados y cortantes. Al principio son de un verde intenso pero en la madurez, alcanzan un tono amarillo.



Observa esta hermosa planta de maíz mostrando: arriba, las hojas y la floración, abajo, su desarrollo radicular.

En su parte superior se halla el penacho de flores masculinas, encontrándose las femeninas en la unión de las hojas con las nudosidades del tallo (donde se forman las mazorcas) es por tanto el maíz una planta *monoica* y por tener sus flores desnudas o desprovistas de pétalos, también se llama *apétala*.

4.—Enemigos. Utilidad que nos reporta.

El maíz tiene numerosos enemigos. Recién sembrado, las aves lo desentierran y comen, lo devoran los ratones o lo destruyen las hormigas. Ya nacido, la planta es atacada por guayabitos, grillos y mariposas, (la palomilla del maíz) cuyas orugas perforan las hojas. El agua y el calor excesivo destruyen a veces las siembras y cuando ha sido recolectado los gorgojos y el ratón destrozan los granos. El hombre que es el que se beneficia de su cultivo, trata de combatir estas plagas y muchas veces lo consigue.

Por su gran utilidad el maíz es uno de los cereales más cultivados. y esto le ha valido el nombre de *"rey de los cereales"*. Muchos pueblos de la tierra lo emplean como alimento y constituye además, la base de la alimentación de casi to-

dos los animales domésticos. Del maíz se obtienen además distintas clases de bebidas fermentadas como la *chicha* de México y Venezuela y el whiskey de los Estados Unidos.

5.—Variedades del maíz. Otras plantas de la familia.

El maíz presenta numerosas variedades que se distinguen principalmente por el color, forma y tamaño de sus granos, amarillos blancos y rojos. Las variedades más conocidas en Cuba son: *maíz de rositas o maíz blanco,* de grano pequeño de color blanquecino, que se usa para hacer rositas de maíz o maíz frito; *maíz de Gibara,* de grano amarillo más fuerte, y de forma alargada y el *maíz del país* o de *siembra* que es de grano corto y duro y de fuerte color amarillo. Antiguamente era muy abundante en el mercado el llamado *maíz argentino* de grano blando y alargado, como el de Gibara, pero de un color amarillo pálido.

Observa en detalle la floración del maíz en un campo cultivado. Determina además, la forma de las hojas y su modo de unirse al tallo. ¿Cómo se hace la siembra del maíz, según se quiera obtener maloja o maíz propiamente dicho?

Del maíz del país se fabrica la harina y el gofio que se consume pues proporciona un material fresco y uniforme, así como la maicena o harina blanca y finísima de maíz, muy utilizada en repostería.

Hay gramináceas *forrajeras* como la *grama* o *pata de gallina,* el *heno,* etc., e *industriales* como la *caña de azúcar* y el *esparto.* Otra gramínea útil es el *bambú* o *caña de la India* más conocida entre nosotros con el nombre de *caña brava.*

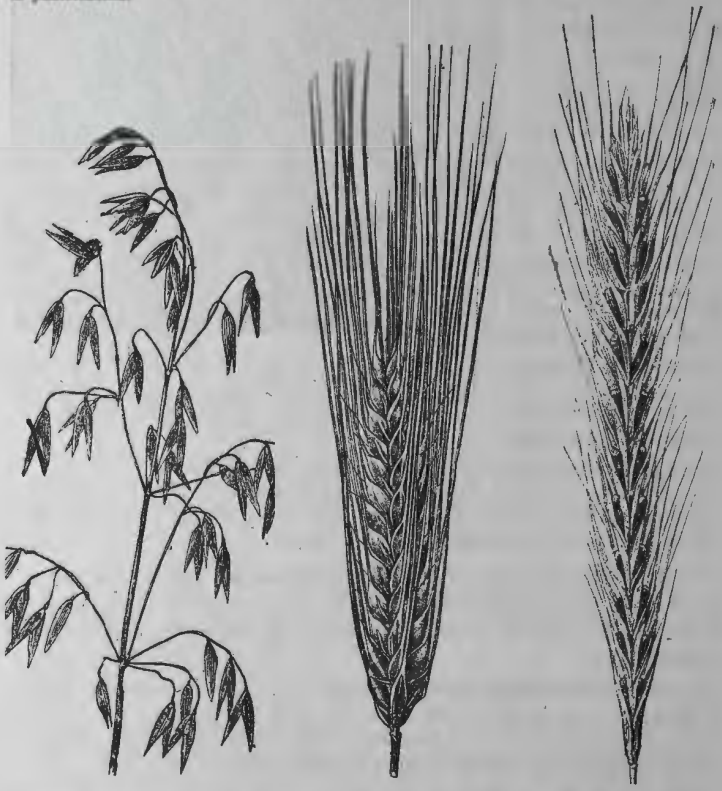
Son también cereales: el *trigo, centeno, avena, cebada, arroz, millo* y *alpiste.*

LOS CEREALES MAS IMPORTANTES.

El trigo es otro cereal que se cultiva intensamente en todo el mundo. Su harina se utiliza en la fabricación de pan blanco, galleta y pastelería. Del grano se obtiene también almidón. El producto del descascarado y otros desechos, forma el **afrecho**, base principal de los piensos para el ganado. Con la paja se hacen cuerdas, papel, cartones, etc.

El centeno procede de las riberas del Mediterráneo y de las regiones asiáticas colindantes. De mayor cultivo que el trigo, pues requiere menos fertilidad y calor, es muy utilizado para hacer el **pan negro**, **pan de centeno** o **pan de munición**. El grano se emplea para fabricar alcohol y la paja tiene los mismos usos que la del trigo.

La **avena** se diferencia de los otros cereales por su inflorescencia que es una **panoja**. El grano se utiliza principalmente como alimento de aves y ganado y en menor escala en la panificación.



Observa en este grabado diversas espigas de gramíneas; 1º: una panoja fructicada de avena; 2º: una espiga de cebada; y 3º: una espiga fructífera de centeno.

La **cebada**, originaria del Norte de Africa y del Asia occidental, es de necesidades y cuidados similares al centeno. Sus granos se emplean principalmente en la fabricación de la malta, necesaria para la confección de la cerveza. También se usa como alimento de ganado y aves. Su agua hervida, "agua de cebada", es beneficiosa para los niños pequeños.

El **arroz** crece silvestre en la India, de donde se ha extendido a todos los países cálidos y templados. Aunque es propio de los terrenos húmedos o pantanosos, también puede cultivarse en secano. Se utiliza cocinado para la alimentación humana y se hace de él un gran consumo, sobre todo en los pueblos orientales. Los residuos de la industria arrocera originan un afrecho similar al de trigo. De su grano se obtiene almidón y por fermentación el **arrack**, fuerte licor de gran consumo en la India.

Observa estas espigas de arroz con granos casi maduros, obtenidas en cultivo húmedo.

El **millo** es de panoja grande y algo colgante. Presenta dos variedades: **blanco**, más propio para la alimentación de las aves, y **negro** o **morado** que es el que más se emplea para obtener forraje verde para el ganado.

El **alpiste** es otro cereal muy usado en la alimentación de las aves, especialmente en las de pequeño tamaño, como el canario.

Observa estas espigas de trigo, en el borde de un campo sembrado.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO.

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es la planta del maíz?
2.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
3.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es propia la planta del maíz?
2.—¿Cómo y por qué se extendió a otras partes del mundo?
3.—¿Cómo se reproduce el maíz? ¿Qué se utiliza para sembrarlo?
4.—¿Cuántas cosechas podrían obtenerse en Cuba en condiciones ideales?
5.—¿Cuántas se obtienen en la práctica y cómo se llaman?
6.—¿Cómo se hace la siembra del maíz? ¿De qué depende la manera de hacerlo?
7.—¿Qué cuidados requiere el maíz durante su crecimiento?
8.—¿Qué tiempo dura su cultivo?
9.—¿Cómo puede recogerse?
10.—¿Cuáles son sus enemigos y cómo la atacan?

11.—¿Qué se hace del maíz?
12.—¿Cuáles son las principales variedades del maíz?
13.—¿Qué otros cereales conoces?
14.—¿Qué otras plantas pertenecen a la familia del maíz?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares de origen y donde más se cultivan las plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿A qué familia pertenecen el maíz y las otras plantas citadas?
2.—¿Por qué algunas de estas plantas se llaman cereales? ¿Cuáles son?
3.—¿A qué se destinan los cereales? ¿Qué utilidad nos prestan las otras gramináceas?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente la planta del maíz y sus distintas partes.
2.—Seleciona y siembra granos de maíz de las mejores mazorcas. Anota el proceso de germinación, tiempo que dura ésta, forma de crecimiento, etc.
3.—Observa y determina las diferencias que presentan la maloja y el maíz.
4.—Observa los daños que le causan al maizal los fuertes vientos y aguaceros.
5.—Observa en el mismo, los daños que le causan a la planta sus numerosos enemigos.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja el maíz u otra de las gramíneas estudiadas y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos.
3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado, en un material moldeable adecuado: cera, esperma, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué no es conveniente que penetren reses en terrenos sembrados de maíz?
2.—¿Por qué después de sembrado el maíz, es necesario escogerlo o dejar pocos pies de planta?
3.—¿Por qué muchos agricultores prefieren sembrar estas plantas?
4.—¿Por qué cuando se quiere obtener buen maíz, no se pueden sembrar cercanas sus distintas variedades?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las plantas estudiadas y ponle un título sugestivo, por ejemplo: "Las notables peripecias de Amarillo, el pequeño grano de maíz".
2.—Redacta un informe del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Prepara de acuerdo con las instruciones de los Apéndices y con tu propia iniciativa, una colección orgánica donde figuren las distintas partes del maíz.
2.—Prepara una colección industrial de los productos derivados del maíz: harina, gofio, maicena, granza, afrecho de maíz, cabecilla, maíz partido, etc.
3.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para conseguir esto.
4.—Visita una fábrica de productos derivados del maíz y observa el proceso de transformación industrial.
5.—Observa cómo trabajan las máquinas desgranadoras de maíz.
6.—Efectúa las observaciones necesarias para redactar una lista de las plantas de esta familia que se cultiven cerca de ti, detallando en cada caso todo lo relacionado con ellas; forma de cultivo, finalidad, duración, enemigos, etc.
7.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Lecciones de Cosas. C. B. Nualart. Tomo I, Pág. 30 "El trigo".
2.—Botánica. J. García Purón. Pág. 212: "El maíz y otras gramíneas".
3.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 200: "El maíz y otros cereales".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo XI, Pág. 3897: "El pan que comemos".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa en esta lámina, un magnífico campo de caña, sembrado en una tierra fértil y bien abonada y sometido a un cultivo cuidadoso y esmerado con frecuentes riegos. ¿Por qué en Cuba se le da tanta importancia al cultivo de esta planta?

PROBLEMA Nº 2

LA PLANTA QUE MÁS HA CONTRIBUÍDO AL ENGRANDECIMIENTO DE CUBA

ESTUDIO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

POR QUÉ ES MUY PELIGROSO EL MONOCULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

1.—Cuál es el origen de la caña de azúcar.

La *caña de azúcar* es una planta monocotiledónea, perteneciente como el maíz a la familia de las gramináceas, pero se hace objeto de un estudio especial debido a su importancia para Cuba, pues constituye su principal fuente de riqueza y es en realidad su primer cultivo.

Originaria de la India, se propagó por toda Europa, y de allí fué traída por los conquistadores al Nuevo Mundo, siendo Cuba uno de los países donde se cultiva en mayor cantidad.

2.—Cómo crece la caña.

Esta planta se desarrolla bien en terrenos de relativa humedad suaves y ricos en humus o mantillo.

Observa en este grabado un campo recién sembrado de caña y aprecia en él, la separación que media entre las plantas, condiciones en que está el terreno y extensión del nuevo cañaveral.

La caña produce en sus espigas semillas fecundas; pero como se multiplica mejor y más rápidamente por estacas o pedazos de su tallo, es ésta la forma que usualmente se emplea.

Cuando la tierra está bien labrada se procede a la siembra procurando depositar los pedazos de tallo en una posición casi horizontal, con el mayor número de yemas hacia arriba. A los ocho o diez días brotan las nuevas plantas de caña, a las que es necesario atender debidamente, abonándolas, librándolas de malas yerbas y de sus enemigos, etc.

Pronto la caña se desarrolla tanto y tan bien, que ahoga las malas yerbas y continúa su crecimiento. Al final de éste, emite un largo güin que no es más que la flor de la caña y que determina la época de la recolección. Cortado su tallo en trozos adecuados que facilitan su transporte al ingenio, se procede luego a la fabricación del *azúcar de caña*, aprovechando para ello la *sacarosa* o *azúcar cristalizable* que contiene el *guarapo* o jugo de su tallo.

Después de este corte, pueden dársele a la caña en años sucesivos, otros cortes más, cuyo número depende de la clase de caña, la fertilidad del suelo o de los fertilizantes empleados y la clase de cultivo a que se sometió.

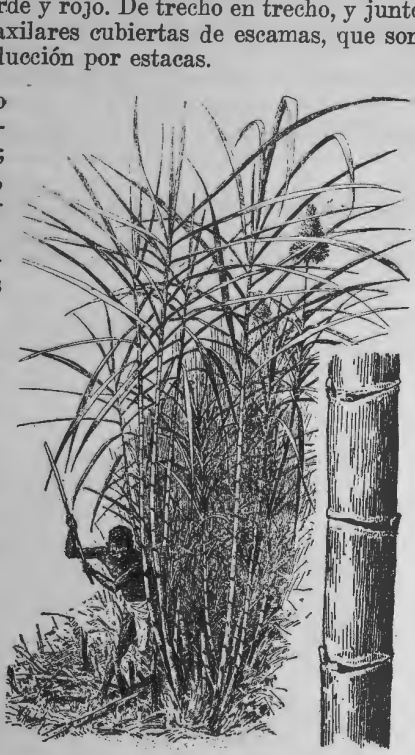
3.—Partes de la caña.

Como el maíz y las otras gramináceas, la caña es una planta herbácea con raíces fibrosas y resistentes que le permiten afianzarse y obtener del suelo los jugos alimenticios necesarios para su crecimiento.

Su tallo cilíndrico, de dos a cuatro metros de altura, sale de un rizoma vivaz y está compuesto de nudos y entrenudos recubiertos por una corteza fibrosa muy lisa exteriormente, y de variados colores: amarillo, verde y rojo. De trecho en trecho, y junto a los nudos brotan yemas axilares cubiertas de escamas, que son las que favorecen su reproducción por estacas.

Las hojas abrazadoras o envainadoras, tienen el limbo ancho, rígido y cortante; son de color verde intenso, más palido en la parte inferior.

La inflorescencia es en espiga y se la conoce con los nombres de *panoja* y *güin*.



Observa un trozo de caña mostrando los nudos y entrenudos y las yemas alternas que brotan en el tallo. Fíjate en las cañas florecidas que aparecen al fondo.

4.—Enfermedades. Enemigos. Utilidad.

La enfermedad más peligrosa que presenta la caña, es la temible enfermedad *mosaico*, que en la actualidad está muy extendida en toda la isla, diezmando y aniquilando rápidamente enormes cañaverales.

La caña tiene numerosos enemigos: el ratón, que al roer los tallos origina su fermentación; el borer, gusano u oruga de una mariposa nocturna que perfora la corteza de la caña y abre galerías interiores, descomponiendo su jugo; el fuego, que es uno de los más peligrosos, pues en pocos momentos destruye el esfuerzo de años de trabajo y los agentes naturales, calor y agua que cuando son excesivos secan o pudren la planta.

El hombre la protege en distinta forma: con regadíos artificiales, drenes y canales de desagüe, contracandelas, y desarro-

llando los enemigos naturales de las otras dos plagas, el borer y los ratones.

De la caña se utiliza principalmente el guarapo o jugo azucarado que se extrae de su tallo; el bagazo, que también se emplea como sustituto del carbón en la combustión necesaria a la maquinaria del ingenio, y en la fabricación de papel, cartón piedra, etc., las hojas verdes y la misma caña que se usa mucho como forraje para el ganado, y el azúcar y mieles, que originan multitud de productos derivados: melado, raspaduras, ron, aguardiente de caña y un combustible muy apreciado para automóviles, a base de alcohol.

5.—Variedades de caña. Otra caña muy útil.

La caña de azúcar tiene numerosas variedades, muchas de las cuales son conocidas y cultivadas en Cuba. Las principales son: *blanca de Otahití, cristalina,* de *cinta morada,* de *cinta verde, roja* y *de la tierra.*

Observa en esta fotografía la típica carreta propia de nuestros campos, tirada por dos yuntas de tardos y perezosos bueyes. Esta es generalmente la forma en que la caña cortada es acarreada a los trapiches. Cuando la colonia queda muy lejos del ingenio o central se hace necesario trasladar la caña en grandes vagones de ferrocarril, que si tienen que atravesar pueblos en su recorrido, son esperados con ansia en los cruceros, por los muchachos ávidos de comer caña y sorber su delicioso jugo.

Muy cercana a la caña de azúcar se encuentra el bambú o caña brava, gramínea muy útil, también originaria de la India.

VARIEDADES NOTABLES DE LA CAÑA DE AZÚCAR

La caña blanca de Otahití, alcanza hasta tres metros; de color verde en pleno crecimiento, es amarilla anaranjada en la madurez; sus hojas inclinadas son de un color verde pálido. Es de jugo puro y abundante.

La caña cristalina, con tallos muy largos de color verde manzana, y hojas verticales de color verde sombrío.

La caña de cinta es de tallo largo con los nudos muy separados. En la morada, el tallo es de color amarillo verdoso, con líneas purpúreas. En la verde, las hojas son de un verde pálido, y el tallo amarillento tiene anchas franjas de color verde.

BREVE RESEÑA DE LA FABRICACIÓN DEL AZÚCAR

La fabricación del azúcar comprende cinco operaciones: **molienda de la caña, purificación del guarapo obtenido, concentración del guarapo, cristalización del azúcar y separación del azúcar y la miel.**

La molienda de la caña o extracción del guarapo consiste en exprimir a la caña su jugo azucarado, llamado guarapo, para lo cual se hacen pasar los trozos de caña por los trapiches.

La purificación del guarapo obtenido, o defecación se hace sometiendo el guarapo a elevadas temperaturas por la acción del vapor y añadiéndole la cal necesaria para su purificación.

La concentración del guarapo se lleva a cabo en un aparato llamado triple efecto para convertir la sacarosa que contiene, en azúcar cristalizable o miel.

Observa la singular belleza de esta avenida de cimbreantes cañas bravas. Comparala con una guardaraya de palmas reales. ¿Cuál te gusta más?

La cristalización del azúcar, o cocido de la miel, se verifica en unos aparatos llamados **tachos al vacío**, donde se cristaliza la sacarosa contenida en la masa líquida, dando lugar a lo que se llama **masa cocida** o **azúcar verde**.

La última operación de la fabricación de azúcar, es la **separación del azúcar, de la miel** y demás impurezas que la acompañan en la masa cocida, lo qne se consigue con **el purgado** que tiene lugar en las **turbinas** o **centrífugas**.

El azúcar obtenido de esta cocida es el azúcar de primera o azúcar de guarapo, y la miel que resulta de la purga es la miel de primera, que sometida a un nuevo cocido en los tachos da lugar al azúcar de segunda o azúcar de miel.

UNA CAÑA MUY ÚTIL AUNQUE NO DULCE

El bambú, caña brava o caña de la India, es muy utilizado en otros países para fabricar viviendas y tejidos, se usa en Cuba preferentemente como adorno de parques y jardines, y debido a su gran altura y flexibilidad, como rompevientos de arboledas frutales, cafetales, etc.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿En qué lugares se desarrolla la caña?
2.—¿Cómo es la planta? ¿Qué partes presenta?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas? ¿Cómo son sus flores y con que nombre se conocen?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originaria la caña de azúcar?
2.—¿Cómo vino al Nuevo Mundo?
3.—¿Qué se aprovecha para sembrar la caña? ¿Por qué?
4.—¿Cómo se hace la siembra?
5.—¿Cómo crece la caña y qué cuidados necesita durante su desarrollo?
6.—¿Qué hace una vez terminado éste?
7.—¿Para qué se lleva la caña al Ingenio?
8.—¿Cuál es la enfermedad más peligrosa de la caña?
9.—¿Cuáles son sus enemigos más importantes? ¿Cómo el hombre la libra de ellos?
10.—¿Cómo se utiliza la caña?
11.—¿Cuáles son sus principales variedades?
12.—¿Qué otra caña, aunque no dulce, conoces?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde se cultiva, en la actualidad, en gran escala, la caña de azúcar.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las operaciones necesarias para obtener el azúcar de la caña?
2.—¿En qué forma se utilizan las distintas cañas estudiadas?

Quinto Ejércicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente plantas de caña en reposo. Fíjate en sus distintas partes.
2.—Observa un cañaveral azotado por el viento. ¿Qué parece entonces?
3.—Determina en que se diferencia la caña de las otras plantas.
4.—Siembra estacas de caña. Observa el proceso de crecimiento. Haz experiencias con distintas variedades.
5.—Determina la diferencia que existe entre plantas sembradas en terreno abonado y en terreno estéril.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja la planta de caña y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus distintas partes u órganos.
3.—Reprodúcela en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se cultiva con tanta intensidad la caña de azúcar?
2.—¿Qué peligro entraña el dedicarse solamente a su cultivo?
3.—¿Por qué son peligrosos los incendios en los cañaverales? ¿Cómo se les combate?
4.—¿Qué se hace con la caña quemada?
5.—¿Para qué se utiliza preferentemente la caña brava?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una planta de caña, desde el momento de ser sembrada hasta que fué convertida en azúcar.

2.—Redacta un informe del problema resuelto, desarrollando concisamente los cinco incisos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un ingenio, cañaveral o campo de cultivo cercano, donde puedas observar directamente distintas variedades de caña de azúcar. Determina y anota sus características.

2.—Efectúa excursiones a los lugares antes mencionados. Prepara todo lo relacionado con las mismas.

3.—Prepara de acuerdo con tu iniciativa y con las instrucciones de los Apéndices una colección orgánica de la caña de azúcar, donde aparezcan sus distintas partes.

4.—Prepara en la misma forma una colección industrial: papel de bagazo, cartón piedra, azúcar de distintas clases, raspadura, melado, etc.

5.—Redacta una lista de los ingenios más cercanos a ti e investiga la variedad de caña cultivada en cada ingenio.

6.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

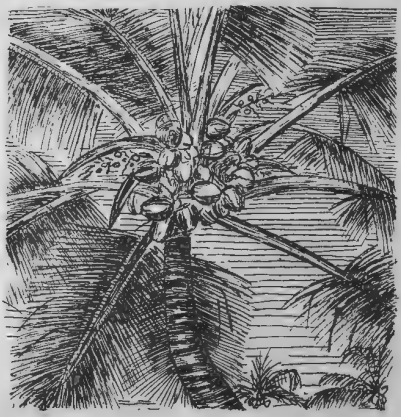
Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 212: "La caña de azúcar".

2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 204: "La caña de azúcar".

3.—Tesoro de la Juventud. Tomo II, Pág. 536: "Fabricación del azúcar de caña".

4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".



Observa varios cocoteros en la orilla del agua. Debajo un detalle de sus copas mostrando la disposición de los frutos.

PROBLEMA Nº 3

LAS ESBELTAS Y ELEGANTES PALMERAS

ESTUDIO DE LA PALMA DE COCO

POR QUÉ DE TODAS LAS PALMERAS EL HOMBRE PREFIERE LA DE COCO

1.—De donde procede el cocotero.

El *cocotero* o *palma de coco* más conocida por su belleza y utilidad con el nombre de "*Príncipe de las palmas*" es una planta indígena de la India, Africa y América occidental, en cuyos lugares crece de preferencia en las orillas de los ríos y mares, formando bosques muy extensos.

Por su gran utilidad se ha propagado su cultivo a todos los países tropicales.

2.—Cómo crece el cocotero.

En los terrenos arenosos, y de preferencia en los bajos o expuestos a innundaciones, aunque no en

los de agua estancada, se desarrolla esta planta, cuyo cultivo es bastante sencillo.

Para la siembra se han de escoger los frutos proporcionados y de gran tamaño, prefiriendo los de forma redondeada.

El cocotero no se siembra directamente, sino por medio de semilleros. A los seis meses germina la semilla y brotan al exterior las hojas separadas y pálidas. Al año o después, se efectúa el trasplante definitivo al lugar donde se va a establecer el *cocal,* debiendo estar la tierra floja y bien removida, libre de malas yerbas y provista de abundante abono si su calidad fuera excesivamente pobre.

Observa este semillero de cocos, mostrando la forma en que deben colocarse en el suelo.

Una vez trasplantadas, todo el cuidado de las plantas consiste en mantenerlos libres de malas yerbas y atender a su desarrollo.

Las primeras inflorescencias aparecen a los tres o cuatro años y a los cuatro o cinco, comienza a fructificar el cocotero, alcanzando su máxima produción a los siete y como la florescencia y la fructificación continúan casi ininterrumpidamente, la producción puede durar hasta los cuarenta años, y aun a veces, pasa de los sesenta y cinco.

La recolección consiste en recoger los cocos, bien directamente o del suelo, y conducirlos al mercado. En caso de querer frutos tiernos (cocos de agua) hay que cortarlos en la misma mata y bajarlos con cuidado.

3.—Cómo es esta planta.

El cocotero es una planta monocotiledónea que crece hasta

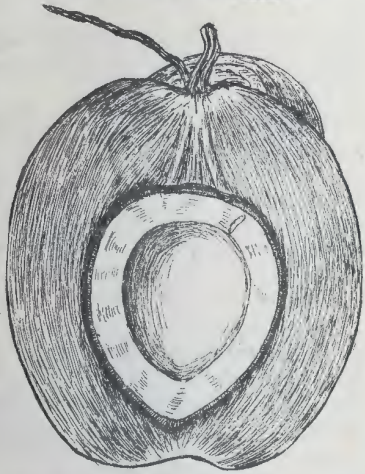
gran altura, pues algunos alcanzan veinte y cinco y treinta metros de alto, terminando en un airoso penacho de hojas divididas.

Las raíces fibrosas son largas y muy numerosas, formando enorme cabellera, que afianza suficientemente al vegetal; su tronco sencillo, en forma de columna, ofrece cierta tendencia a inclinarse, debido a su poco grueso; la especial disposición de las hojas o *pencas* muy divididas y dispuestas en penacho, y su fortaleza sin igual, les permiten soportar las fuertes vientos y torrenciales aguaceros de las regiones tropicales, sin sufrir daños de importancia. A medida que van saliendo las hojas se van abriendo, cayendo cada año las más viejas que dejan en el tronco una cicatriz de regular tamaño.

Es una planta monoica con sus flores masculinas en la parte superior de la inflorescencia, y las femeninas en la inferior, son poco aparentes y se polinizan generalmente por la acción del viento. Es conveniente instalar colmenas, cerca del cocal, porque así la fecundación es más segura.

Observa las características que presentan las plantas de este cocal, donde se ha presentado la enfermedad de pudrición del cogollo. Observa como queda la parte superior de la palma de coco cuando es víctima de este mal. Investiga qué medidas se toman para combatirlo y qué resultado dan.

El fruto llamado *"nuez de coco"* o simplemente *"coco"* está formado por una cubierta externa, delgada, de color verde amarillento o rojizo; de una capa media, gruesa y fibrosa; y de otra interna muy dura. Al romper esta última, se encuentra (cuando el fruto está *hecho* o maduro) una masa granosa y compacta de color blanco, que constituye la semilla, formada por una esfera hueca llena de un líquido claro ligeramente amargo, el *agua de coco,* de propiedades medicinales. De ambos se nutre el gérmen, durante el largo período de la germinación.



Observa el fruto del cocotero, llamado nuez de coco o simplemente coco. Arriba verde y entero, abajo cortado mostrando su interior. Observa sus distintas partes.

4.—Enemigos. Utilidad.

Son sus enemigos una especie de *guagua,* insecto microscópico que ataca las hojas y las partes tiernas de la planta, y otros grandes insectos *coleópteros* y *hemípteros,* llamados vulgarmente *cucarachones de coco.*

Más peligrosa que estos enemigos es una enfermedad, que por sus manifestaciones exteriores ha recibido el nombre de *pudrición del cogollo.* Arruina rápidamente los cocales más ricos, ocasionando pérdidas enormes y la causa que la motiva, todavía no se ha podidio determinar.

De todas las palmas, el cocotero es una de las más útiles, Sus raíces y flores son utilizadas en medicina: las primeras como *febrífugas,* y las segundas como *astringentes;* su tallo da una madera fibrosa de buena calidad; sus hojas o *pencas* se emplean como *cobijas* o para fabricar objetos de cestería; las yemas terminales de las plantas jóvenes se comen como verduras: *col de coco o palmito*; de las inflorescencias jóvenes y puestas a fermentar, se obtiene un vino espirituoso: el *vino de palma* o *vino de coco;* las fibras del fruto se utilizan para fabricar sogas, esteras, etc.; con la capa durísima que lo cubre se hacen vasos rudimentarios, botones, etc.; de la masa o pulpa, que se puede comer cruda, se hace excelente dulce, y desecada produce la *copra,* de la que se obtiene un aceite excelente muy usado para la fabricación de jabones y mantecas o grasas alimenticias; el bagazo que resulta de la

Observa esta hermosa vista del valle del Yumuri, donde puedes apreciar la maravillosa belleza de nuestras palmas reales, tan celebradas por nuestro gran Heredia.

Observa la diferencia exterior tan notable que presentan entre sí estas dos variedades de palmas. Las del grabado de arriba son palmas reales, las de éste son palmas canas; que abundan mucho en la región villareña.

extración del aceite de copra se utiliza como forraje para el ganado, y por último, su líquido interior o *agua de coco* es muy refrescante.

5.—Variedades de cocotero. Otras palmeras.

En Cuba existen algunas variedades de cocoteros, pero las más abundantes son dos que se distinguen por su fruto: uno con *coco verde* y otro con *coco rojizo,* más llamado *indio.* Este último es muy solicitado para semilla, pues se considera más resistente a la enfermedad que el primero.

De la misma familia del cocotero, existen en Cuba numerosas plantas que son: la *palma real,* el *miraguano* o *palma yarey,* el *corojo,* la *palma cana,* la *palma barrigona* de Vuelta Abajo, etc.

Observa esta palmera de sagú, muy apreciada por los malayos.

Otras palmeras no menos notables por su utilidad y belleza son el *sagú,* el *dátil,* y las *arecas,* pequeñas palmeras ornamentales y de jardín, muy comunes entre nosotros.

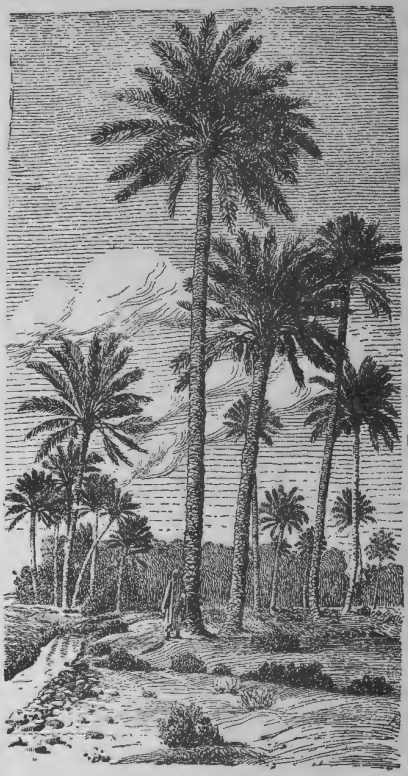
NOTABLES PALMERAS CUBANAS

La **palma real** es por su abundancia en nuestros valles y llanuras una planta típica de Cuba, a tal extremo que figura en nuestro escudo nacional. De utilidad semejante al cocotero, es muy utilizada además en nuestros parques, jardines y paseos, como planta de adorno. Su fruto o **palmiche**, grano redondo de color amarillo o rojizo negruzco, es muy utilizado por nuestros campesinos en la alimentación y ceba de puercos.

La **palma cana**, de hoja ancha y tronco regordete, abunda mucho en la región villareña donde sus hojas en forma de abanico, se utilizan para cobijar.

La **palma barrigona**, de tallo disparejo, es típica de la región vueltabajera, donde se destaca por su forma singular.

La **palma corojo** proporciona un frutico pequeño, sumamente duro, cuya almendra es comestible.



Observa una palma datilero en un oasis del gran desierto africano. Fíjate en la figura que aparece junto a la primera palmera.

OTRAS PALMERAS IMPORTANTES

La **palma común** o **palma datilera** abunda en la amplia faja desértica que comprende el norte de Africa y el Asia occidental. A diferencia de la palmera de coco, esta palma es dioica. En los lugares habitados, generalmente se acostumbra efectuar a mano la fecundación; para esto se corta una inflorescencia masculina y se lleva a la planta femenina. Las plantas masculinas, como no producen fruto, se reducen al mínimo necesario para garantizar la fecundación. El fruto, parecido a una ciruela, se llama **dátil** y contiene un hueso duro y alargado que es la semilla. Aunque nosotros lo comemos azucarado, que es como se exporta, los habitantes de aquellas regiones desecan la pulpa, de por sí poco dulce, y la consumen día tras día, constituyendo para ellos un verdadero pan. Gracias a estas palmas y a los camellos es posible la vida humana en aquellas vastas extensiones desiertas.

La **palma sagú**, originaria de los archipiélagos de la Sonda y de las Molucas, proporciona el sagú, substancia muy nutritiva que no es más que la médula sumamente suave de estas palmeras.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

1.—¿En qué lugares crece el cocotero?
2.—¿Qué altura alcanza y cómo termina?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
4.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originaria la palma de coco?
2.—¿Qué cocos son los que se han de preferir para la siembra?
3.—¿Cómo tiene lugar el crecimiento del cocotero?
4.—¿Por qué la producción es continua? ¿Cuánto puede durar?
5.—¿Cómo se hace la recolección?
6.—¿Cuáles son los enemigos del cocotero.
7.—¿Qué enfermedad es la que arruina los cocales? ¿Cómo se manifiesta?
8.—¿Cómo se utilizan las distintas partes del cocotero?
9.—¿Qué otras palmas se encuentran en Cuba?
10.—¿Qué otras palmeras son notables por su utilidad o belleza?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde abundan distintas palmeras estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las principales palmeras estudiadas?
2.—¿En qué forma se utilizan las distintas clases de palmeras?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente palmas en reposo. Fíjate en sus distintas partes.
2.—Obsérvalas cuando el viento las azote. ¿Por qué resisten sus embates?
3.—Escucha los sonidos que producen.
4.—Determina en qué se diferencian las palmeras de los otros árboles.
5.—Selecciona semillas para la siembra. Efectúa ésta y anota con tiempo el proceso de crecimiento.
6.—Observa y determina las diferencias que existen entre las distintas clases de cocos.
7.—Observa y determina las diferencias existentes entre las distintas palmeras.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja la palma de coco o alguna otra de las estudiadas y dale el color adecuado.
2.—Dibuja separadamente sus distintas partes u órganos.
3.—Reprodúcela en tamaño proporcionado y posición característica, en un material moldeable que puedas conseguir: cera, esperma, arcilla, plastilina, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se tienen con frecuencia cocoteros en parques y jardines?
2.—¿Por qué no se pueden tener animales sueltos en los cocales recién sembrados?
3.—¿Qué operaciones requieren la formación y el sostenimiento de un cocal?
4.—¿Cómo se forman naturalmente los cocales?
5.—¿Por qué causa se arruinan a veces rápidamente los cocales?
6.—¿Cuál es la región de Cuba donde se cultiva en gran escala el cocotero?
7.—¿Cuál te parece a ti la palma más útil? ¿Por qué?
8.—¿Cuál es la palma típica y característica del paisaje cubano? ¿Dónde figura por eso?
9.—¿Cuál es la palma más utilizada para adorno en el interior de las casas?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una palmera de coco o de otra de las estudiadas y ponle un título sugerente: "Vida de Cocalina la esbelta palma de coco".
2.—Redacta un informe o bosquejo del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos de que consta.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico o alguna finca o parque cercano donde sepas que existen plantas de esta familia y observa tomando nota cuidadosa las características de cada una.
2.—Efectúa excursiones a los lugares antes mencionados. Prepara el plan de las mismas, horario, ruta a seguir, duración, costo, etc.
3.—Prepara, de acuerdo con tu iniciativa y con las instruciones de los Apéndices, una colección orgánica del cocotero (raíz, pedazos de tallo, hojas, flores, cocos tiernos, etc.).
4.—Efectúa las observaciones necesarias para poder redactar una lista de las palmas más cercanas a ti, detalando en cada caso el sitio donde se encuentran, la finalidad a que se destinan, la aplicación industrial de sus productos, etc.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 212. "Las palmeras".
2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 217: "La palmera de coco".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo VIII, Pág. 2850: "El cocotero y su utilísimo fruto". Tomo XIV, Pág. 4688: "Fabricación de cuerdas con la corteza del coco".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa las condiciones en que se encuentra este magnífico platanal. Aprecia el verdor y la robustez de las plantas. Observa la distancia que media entre ellas y las condiciones del suelo en que están sembradas. ¿Qué hace poco productiva la producción de plátanos? Cómo se procede para obtener el racimo sin que sufran los frutos?

PROBLEMA Nº 4

LAS VERDES Y FRONDOSAS PLANTAS QUE SE RODEAN DE HIJOS

ESTUDIO DEL PLÁTANO O BANANERO

POR QUÉ EL PLÁTANO ES UNA PLANTA TAN CULTIVADA EN LOS PAÍSES TROPICALES

1.—Cuál es el origen del plátano.

El *plátano* es una planta herbácea propia de las regiones tropicales del Africa y de la India, cuyos frutos en racimo, sumamente alimenticios, forman en muchos lugares la base de la alimentación del hombre.

Los españoles lo trajeron al Nuevo Mundo y hoy se encuentra extensamente cultivado en todas las regiones tropicales del Globo.

2.—Cómo crece el plátano.

Como el plátano no produce semillas fértiles, es necesario sembrarlo utilizando los hijos, renuevos o bulbos, que se encuentran junto a la planta madre y que se colocan en la tierra bien preparada y a distancias convenientes, de modo que formen hileras equidistantes.

Los hijos deben ser sanos y relativamente grandes, de tallo grueso y de fuerte color verde, para garantizar el éxito de la siembra, que debe hacerse en la época de las lluvias, las cuales favorecen su crecimiento.

Observa en este grabado, como se recoge el racimo, dando solamente un corte imcompleto al tallo de la planta, a cierta altura del suelo. El propio peso del racimo hace caer la parte superior y entonces queda al alcance del recolector.

El cuidado del *platanal* consiste en mantenerlo libre de malas verbas y aislarlo en lo posible de modo que se pueda evitar el contagio, teniendo la precaución de no utilizar herramientas infectadas ni transitar de un platanal enfermo a otro sano. Por la abundante sombra que producen y la humedad de los sitios en que se hallan, son muy apropiados los platanales o *plantaciones bananeras,* para fomentar arboledas frutales o para establecer cafetales, que tanta sombra necesitan.

El plátano sembrado de hijos grandes comienza a producir antes del año su fruto, que es en forma de racimo, y una vez cada planta. El número de *manos* que éste posee es variable y depende de la variedad de plátano, de la calidad del terreno y del cultivo a que está sujeto.

La recolección del fruto se hace dando a la planta un corte incompleto a cierta altura del suelo, de modo que el peso del racimo haga caer lentamente la parte superior poniéndolo al alcance de la mano, con lo que no sufre daño alguno.

Una vez separado el racimo, la planta madre inútil ya, se corta en trozos para utilizarla en diversa forma o para arrimarla como abono a otras cepas.

Observa este plátano o bananero con racimo y un hijo cercano en una posesión de la India inglesa.

3.—Cómo es el plátano.

El plátano, planta herbácea de gran tamaño, es una monocotiledónea que pertenece a una familia numerosa cuyos diversos miembros son muy utilizados por el hombre.

Sus raíces fibrosas penetran a gran profundidad en busca del agua que estas plantas necesitan en abundancia.

Del rizoma o bulbo nace el *verdadero tallo subterráneo,* corto y tuberculoso, que produce hojas muy grandes con pecíolo envainador que van abrazadas íntimamente y aplicadas unas sobre otras hasta una altura de ocho o diez metros, formando un *falso tallo aéreo* o aparente, largo y grueso, pero de escasa solidez.

La misma forma de crecimiento, por hijos laterales, va haciendo subir a la superficie los bulbos inferiores y llega un momento en que la planta madre carece de estabilidad y cae si el cultivador no tiene la precaución de entresacar los hijos, arrimar tierra a las *cepas* y sembrar éstas algo profundas.

Las verdaderas hojas son de gran tamaño y enteras, pero su construcción peculiar (de nervios laterales rectos en ángulo con el nervio central o costilla) favorece su desgarramiento y pronto

adoptan una forma de pluma con numerosas barbas, de tal manera que la planta, a pesar de su constitución delicada, puede soportar fuertes vientos sin sufrir daños de consideración.

Observa este platanal atacado de la enfermedad Panamá o Gross Michel. ¿Cómo se manifiesta esta enfermedad? ¿Qué se hace para combatirla? ¿Qué resultados se obtienen?

Las flores en inflorescencias terminales se transforman en racimo de frutos, que con frecuencia pesan tanto que inclinan. arrastran y a veces parten el falso tallo fibroso.

El fruto o *plátano*, en forma de baya alargada rodeada de una gruesa cáscara, contiene numerosas semillas infecundas, que hacen forzosa la siembra por hijos.

4.—Enfermedades. Enemigos. Utilidad que nos proporciona.

La enfermedad que más ataca al plátano y que diezma rápidamente los platanales más extensos, ocasionando pérdidas enormes, es la llamada *Panamá* o *Gross Michel*, cuya prevención, remedio o extinción, no ha sido posible hasta la fecha. En el plátano atacado de Panamá: comienzan a amarillear las hojas, se interrumpe la circulación de la savia, las hojas se secan y caen, y el falso tallo se raja por el centro, con lo que la planta se doblega y

Observa la parte superior fructificada de un platanal de la variedad enano, cuyo fruto es muy parecido por su aspecto al plátano Johnson del que difiere no sólo por su menor tamaño sino también porque madura en color verde, mientras que el Johnson lo hace en fuerte color amarillo. La planta es de poca altura.

cae vencida muriendo poco después La variedad más resistente es la silvestre o burra. La más débil la manzano.

Numerosos enemigos combaten al plátano. El ganado devora sus hojas y al arrancarlas destroza su tallo, atraído por su verdor y por la cantidad de agua que contienen. Los pájaros, los insectos, especialmente hormigas, los ratones y ratas, y los murciélagos, devoran su fruto con avidez y la oruga de una mariposa nocturna destroza sus hojas durante la noche.

Es una planta sumamente útil. La hoja, verde, se utiliza en panadería y como forraje para el ganado y seca, para embalar y empacar frutos delicados sin que se lastimen; las hojas y el tallo constituyen un excelente abono por la gran cantidad de potasa que contienen y proporcionan abundantes fibras, ricas en materias textiles, para hacer sogas y jarcias, esteras, etc., o para fabricar un papel basto, de mediana calidad y el tallo cortado en pedazos sirve para la alimentación del ganado (vacas y cerdos); la savia se usa como curtiente por el tanino que posee y tiene aplicaciones medicinales pues se usa como astringente, para cortar hemorragias, etc.; las flores, conservadas en vinagre, se emplean como encurtidos al igual que pepinillos, y sus frutos se pueden comer directamente, como frutas, o como viandas, después de sufrir alguna preparación culinaria; maduros, reducidos a pasta y puestos a fermentar en aguardiente proporcionan un

licor espirituoso y aromático de excelente calidad, también un buen vinagre, y sirven para hacer dulces, pastas y un turrón exquisito; por último, con el fruto verde se prepara la *bananina* o *harina de plátano,* alimento de fácil digestión, recomendado a enfermos y convalescientes. Para preparar la bananina se corta el fruto desprovisto de cáscara en rodajas pequeñas, se las seca al sol o artificialmente y se las pulveriza después tamizándolas repetidas veces.

5.—Variedades conocidas en Cuba.

El plátano presenta numerosas variedades que forman dos grupos: *plátanos viandas* y *plátanos frutas.*

*Observa a la izquierda un racimo de plátanos, perteneciente a la variedad macho que es la más cosechada. Aprecia la diferencia que presentan sus frutos con los de la variedad hembra, que aparece a la derecha. Esta variedad es más productiva que la anterior como puedes observar comparando el número de plátanos de cada racimo.

Los plátanos viandas son los que se consumen en las comidas después de preparados en diversa forma: asados, cocinados, fritos, etc., los más importantes son: *macho, hembra* y *burro* o *silvestre* que es el más resistente a la enfermedad.

Los que se consumen directamente como frutas son: el *manzano, enano, Johnson, indio* o de *Baracoa, dátil, cientoenboca, congo*, etc.

Observa este racimo de plátanos de la variedad congo, sumamente productiva. Su fruto es muy parecido al de la variedad Johnson.

El *abacá* o *cáñamo de Manila* (muy parecido por su aspecto al plátano manzano) es una variedad de plátano muy útil y sumamente apreciado en Filipinas, donde se aprovecha industrialmente la fibra resistente de su tallo para fabricar tejidos, sogas y toda clase de jarcias.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿En qué lugares crece el plátano?
2.—¿Cómo es la planta? ¿Qué partes presenta?
3.—¿Qué altura alcanza y cómo termina?
4.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
5.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es propio el plátano o banano?
2.—¿Por qué se encuentra en el Nuevo Mundo?
3.—¿Qué se utiliza para la siembra del plátano? ¿Por qué? ¿Cómo deben ser?
4.—¿En que consiste el cuidado del platanal?
5.—¿Cómo es la producción del plátano?
6.—¿Cómo se lleva a cabo la recolección?
7.—¿Qué se hace con la planta después de obtenido el racimo? ¿Por qué?
8.—¿Cuál es la enfermedad que más le ataca?
9.—¿Cuáles son sus enemigos más tenaces?
10.—¿Qué utilidad nos presta el plátano?
11.—¿Qué variedades son las más importantes?
12.—¿Cómo se dividen éstas y por qué?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares en Cuba y otros países donde se cultive en gran escala el plátano.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son los principales plátanos estudiados?
2.—¿En qué consiste la transformación industrial que sufren los frutos?
3.—¿En qué forma se utilizan las distintas plantas estudiadas?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente plantas de plátano en reposo. Determina sus distintas partes.
2.—Observa un platanal azotado por fuertes vientos o aguaceros. ¿Qué daños le causan?
3.—Determina las diferencias que presentan entre sí los diferentes plátanos.
4.—Establece las diferencias que presenta el plátano con las otras plantas.
5.—Selecciona hijos para la siembra. Efectúa ésta y anota el proceso de crecimiento.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja plantas de plátano y dale el color adecuado.
2.—Dibuja separadamente sus distintas partes u órganos.
3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado en un material moldeable qu puedas conseguir: cera, esperma, etc.

Observa este racimo de plátano dátil, variedad de fruta de sabor aromático dulce y sabroso.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

Observa un platanal de abacá o cáñamo de Manila, variedad muy cultivada en Filipinas, para fabricar diversas clases de objetos de cuerda: esteras, sogas y jarcias.

1.—¿Por qué existen en muchos jardines variedades de plátanos?
2.—¿Por qué es necesario sembrar los plátanos por medio de hijos?
3.—¿Por qué no se pueden tener reses dentro de los platanáles?
4.—¿Qué es lo que, a veces, arruina rápidamente los platanales?
5.—¿Cuáles son las variedades más resistentes a ese mal?
6.—¿Cuál te parece a ti la variedad mejor? ¿Por qué?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de estas plantas y ponle un título sugerente y atractivo.
2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico, un parque o alguna finca de la localidad donde sepas que existen variedades de plátanos y observa, tomando nota cuidadosa, las que se encuentren allí.
2.—Prepara una colección orgánica del plátano: raíz, tallo, hojas, flores, etc.

3.—Prepara una colección industrial: harina de plátano, dulces, bebidas, etc.
4.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 215: "El bananero".
2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 239: "Los bananeros o plátanos".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo IV, Pág. 1122: "Los bananos". Tomo XIV, Pág. 4913: "El bananero y sus frutos".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

UNIDAD IV

LAS PLANTAS DICOTILEDÓNEAS.

Observa este hermoso campo sembrado de yuca mostrando el espléndido desarrollo de las plantas sembradas. Aprecia la cerca de alambre que separa unos cultivos de otros y determina las características orgánicas de estas plantas.

PROBLEMA Nº 1

LA PLANTA DE CUYAS RAÍCES SE HACE EL CASABE

ESTUDIO DE LA YUCA

POR QUÉ ES TAN CULTIVADA ESTA PLANTA

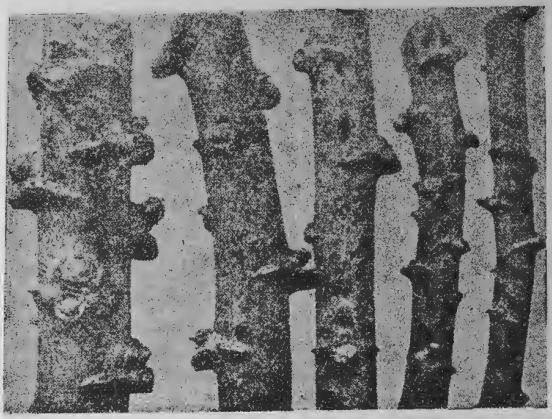
1.—De donde procede la yuca.

El *manioc, mandioca* o *tapioca,* más conocido entre nosotros con el nombre de *yuca,* es una planta originaria de la América tropical donde se cultivaba mucho antes de la llegada de los españoles para utilizarla principalmente, en la alimentación humana.

De la América, pasó a Europa y Africa, y en la actualidad se la cultiva en todos los lugares y terrenos apropiados.

2.—Cómo crece y se desarrolla esta planta.

Aunque la yuca tiene semillas fecundas, se acostumbra reproducirla, por economía y rapidez, mediante pedazos de tallo o



Observa en este grabado diversas estacas-semillas, (pedazos de cangre) de distintas variedades listas para ser sembradas. Observa las yemas o brotes que presentan.

cangre, que están provistos de yemas.

Como es una planta que se cultiva para aprovechar sus raíces tuberosas, necesita, para que éstas se desarrollen bien, un terreno limpio y suelto.

Antes de proceder a la siembra se dejan marchitar los pedazos de cangre y a los diez o quince días de realizada ésta, brotan de sus yemas las nuevas plantas. Su cultivo, sumamente sencillo, consiste en limpiarlas de malas yerbas y esto sólo en los primeros meses de sembrada, pues después la yuca produce, una sombra tan espesa que impide que aquéllas se desarrollen.

Transcurrido un año, comienzan a amarillear sus hojas y éste es el momento indicado para la recolección de sus raíces o yucas. Hay sin embargo variedades tempranas, que se pueden recolectar desde los siete u ocho meses.

La recolección se practica arrancando la planta y separando sus raíces. Si no se hace a tiempo, la planta continúa creciendo y las raíces aunque más grandes, se vuelven leñosas y de cocción difícil.

La raíz de la yuca se consume cocida o sirve de base a un proceso industrial de fabricación de distintos productos comerciales.

3.—Cómo es la yuca.

La yuca es una planta dicotiledónea, que crece en forma de arbusto con una altura media de dos metros.

Presenta numerosas raíces tuberosas dispuestas en la base del tallo, y generalmente blancas o amarillentas, con la corteza blanca, roja o parda.

El tallo erguido y hueco en su interior, es cilíndrico y de color negruzco, rojo o violáceo, presentando de trecho en trecho rugosidades o nudos originados por la caída sucesiva de las hojas. Cuando alcanza su desarrollo total, se ramifica en la extremidad en dos o tres ramas.

Sus hojas palmeadas, alternas y partidas, presentan de cinco a siete lóbulos; tienen un largo pecíolo y son de color verde, más pálido en la parte inferior.

Las flores son generalmente unisexuales y monoicas y se encuentran agrupadas en penachos, terminales o axilares.

Observa una planta de yuca, mostrando los frutos y semillas. Siembra algunas.

El fruto, pequeño, es una cápsula de tres celdillas que contienen la semilla o simiente de forma elíptica, que aunque fecunda, no es usada por el hombre para reproducir la planta, prefiriendo hacerlo asexualmente, por medio de estacas o pedazos de tallo.

4.—Enemigos. Utilidad que nos reporta.

El principal enemigo de la yuca lo constituye la oruga o gusano de una mariposa crepuscular que devora las hojas y brotes tiernos, inutilizando en poco tiempo grandes plantíos. La seca excesiva así como demasiada agua también la perjudican.

La parte que más se emplea de la yuca es la raíz, pues sus tallos, como son huecos, apenas sirven, después de secos como combustible.

La yuca se utiliza en la alimentación humana, cocinada o asando su masa, llamada *catibía* lo que constituye el *casabe* o *"pan del pobre"*. También proporciona la yuca excelente *almidón* (es la planta más rica en esta substancia) *manioca* o harina de *yuca,* que se utiliza en la confección del pan de trigo, y la *tapioca* o parte más fina y nutritiva, que se emplea en la alimentación infantil. También se usa mucho la yuca para alimentar el ganado, especialmente vacuno y de cerda, bien directamente o utilizando los desechos industriales.

Observa distintas hojas de yuca, así como sus gruesas raíces tuberosas tan solicitadas por el hombre. Aprecia las características exteriores de estos órganos. ¿Qué les sucede a estas raíces si no se sacan a su debido tiempo?

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

Existen dos variedades de yuca: la *yuca agria* o *venenosa,* que se cultiva con fines industriales, y la *yuca dulce,* más empleada en la alimentación y que recibe según su color y tamaño, diferentes denominaciones: *blanca, amarilla, cristalina, Cartagena, morada,* etc.

A la familia de la yuca pertenecen otras plantas no menos notables: la *higuereta* o *ricino, el árbol de la goma elástica* o *caucho,* el *manzanillo,* la *flor de pascua,* el *cardón,* etc.

PRODUCTOS DERIVADOS DE LA YUCA

Los productos industriales que se obtienen de la yuca son: casabe, catibía, manioca o harina de yuca, almidón y tapioca. Para estos fines se utiliza la variedad agria, por ser la más productiva.

Como la substancia que hace venenosa la yuca agría, el ácido prúsico o ciarhídrico es **sumamente volátil y soluble**, se comprende fácilmente que los productos derivados de esta variedad de yuca no sean venenosos. Pues durante su transformación o elaboración industrial son sometidos indistintamente a la acción del fuego o del agua, con lo que el veneno ha desaparecido.

El **casabe** se fabrica rayando la yuca, para obtener la masa o **catibía** que se somete a presión para privarla del jugo venenoso que contiene. Esta masa, sumamente blanca, se esparce después en moldes cóncavos de forma circular y se asa o tuesta, por las dos caras, de lo que resulta una torta que consumían en gran cantidad los siboneyes o primitivos habitantes de Cuba, y de la que aún hoy se hace un gran consumo en nuestros campos.

La **catibía**, o masa de la yuca, se usa mucho para la alimentación del ganado, especialmente vacuno.

Para fabricar **manioca** o **harina de yuca**, la masa molida se prensa, y despojada de la substancia venenosa que contiene, se seca en tostaderos especiales y se pasa por varios tamices distintos para obtener el grado de finura necesario, ya que forzosamente la harina finísima **panificable** ha de ser distinta a la harina más gruesa que se emplea en la alimentación.

El **almidón** se obtiene fácilmente: la catibía o masa rayada de la yuca se coloca sobre un tamiz fino y recibe un chorro de agua que arrastra consigo el almidón que contiene. Las aguas del lavado que llevan en suspensión el almidón, se pasan a través de otro tamiz más fino aún y se dejan reposar. Se decanta el líquido y el almidón depositado en el fondo, se seca al sol o artificialmente.

La producción de **tapioca** es semejante a la del almidón; sólo que después hay que tostar éste, pues la tapioca no es más que eso: almidón finísimo tostado.

Observa esta planta de la familia de la yuca, es la higuereta, de cuyas semillas se obtiene el aceite de ricino.

ALGUNAS PLANTAS IMPORTANTES DE ESTA FAMILIA

La higuereta o ricino, es una planta ornamental de cuyas semillas se obtiene por el prensado, el **aceite ricino o palmacristi**, bien conocido como purgante.

El **manzanillo**, también planta americana, tiene savia y fruto venenoso, pero su sombra no es perjudicial como erróneamente se ha afirmado.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es la planta de yuca?
2.—¿Qué partes presenta la planta?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
4.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

Observa en esta fotografía una planta de caucho, producto vegetal de gran importancia en la vida moderna. ¿Por qué?

1.—¿De dónde es originaria la yuca?
2.—Cómo se siembra esta planta y por qué?
3.—¿Cómo se desarrolla?
¿En que consiste su cultivo?
4.—¿Cuándo y cómo se efectúa la recolección?
5.—¿Qué es lo que más se aprovecha de la yuca? ¿Por qué?
6.—¿Cuáles son los enemigos de la yuca?
7.—¿Qué variedades conoces, de esta planta?
8.—¿Qué otras plantas pertenecen a la misma familia de la yuca?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde abundan las plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las principales plantas de esta familia?
2.—¿Qué utilidad nos prestan?
3.—¿Cuáles son los productos industriales derivados de la yuca?
4.—¿En qué consiste la transformación que han de sufrir?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente plantas de yuca en reposo.
2.—Observa una tabla de yuca después de fuertes vientos o aguaceros. ¿Cómo están las plantas?
3.—Determina en qué consisten las diferencias que existen entre las distintas variedades de yuca.
4.—Aprecia la diferencia existente entre la yuca y las otras plantas.
5.—Escoge semillas de yuca y siémbralas. Observa el proceso de crecimiento y su duración.
6.—Efectúa la siembra de la yuca, utilizando pedazos de cangre. Observa y compara este procedimiento con el anterior. ¿Cuál es el mejor?

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja una planta de yuca y dale el color adecuado.
2.—Dibuja separadamente sus distintas partes u órganos.
3.—Reprodúcela en tamaño proporcionado en un material moldeable adecuado: cera, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué es tan frecuente el cultivo de la yuca?
2.—¿Qué otras plantas se pueden sembrar junto con la yuca, aprovechando su tardío desarrollo?
3.—¿Qué operaciones requiere la formación y el sostenimiento de una tabla de yuca?
4.—¿Qué planta de las estudiadas te parece mejor? ¿Por qué?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer:

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las plantas estudiadas y ponle un título sugerente.

2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico, una finca u otro lugar cercano, donde sepas que existan alguna de las plantas estudiadas y obsérvalas detenidamente tomando nota cuidadosa de sus características.

2.—Prepara una colección orgánica de la yuca donde aparezcan sus distintas partes.

3.—Prepara una colección industrial, donde figuren algunos de sus productos industriales derivados: almidón, casabe, manioca, etc.

4.—Visita fábricas donde elaboren estos productos.

5.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para estas observaciones.

6.—Haz una lista de las plantas de esta familia que estén más cercanas a ti, especificando en cada caso: lugar donde estén sembradas, finalidad, etc.

7.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 210: "El manioc o mandioca".

2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 24: "El árbol de la tapioca".

3.—Estación Experimental Agronómica. Boletín No. 34: "Yuca".

4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo "Las Plantas".

Observa en esta lámina un hermoso campo de frijoles cultivado en gran escala por medios mecánicos. Aprecia las características orgánicas de las plantas sembradas, así como las distancias que median entre los surcos.

PROBLEMA Nº 2

LA GRAN FAMILIA DE LAS LEGUMINOSAS O LEGUMBRES

ESTUDIO DEL FRIJOL

POR QUÉ SON TAN IMPORTANTES LAS LEGUMBRES

1.—De donde proceden los frijoles.

El frijol es una planta originaria según unos de la India y según otros de la América tropical. Como su fruto en pequeño volumen encierra gran cantidad de elementos nutritivos, y es además planta de cultivo muy breve, se ha propagado a todos los lugares de la tierra donde se desarrolla bien.

2.—Cómo crece el frijol.

El frijol se reproduce por medio de las semillas contenidas en su vaina.

Depositada la mejor semilla en una tierra mullida y suave, limpia de malas yerbas y con el calor y la humedad necesarias, germina rápidamente, introduciéndose la raicilla en la tierra y produciendo en seguida numerosas raíces laterales.

La parte del tallo comprendida debajo de los cotiledones crece mucho en longitud, se dobla en forma de asa, perfora el suelo y tira hasta sacar de éste a los cotiledones y a la gémula reunidos. Después se separan los cotiledones, el tallo se endereza y aparecen las primeras hojas que pronto adquieren un fuerte color verde. Cuando la planta ha crecido lo suficiente para alimentarse por sí sola, los cotiledones, inútiles ya, se marchitan y caen.

Es ésta la etapa más peligrosa del desarrollo de la joven planta y el agricultor ha de estar muy atento para mantener el terreno flojo y húmedo y evitar que las malas yerbas lo cubran.

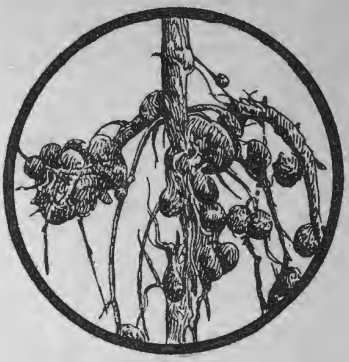
Observa detalladamente el proceso de la germinación de un grano de frijol. Siembra frijoles en cajones y observa su desarrollo.

Proximamente a los cuatro meses, cuando las plantas cubiertas de vainas, están ya marchitas y secas se inicia la recolección reuniéndolas en grandes montones que se transportan a la casa de vivienda. Se realiza entonces su *beneficio* o sea el trillado o desgranado de las vainas, la limpieza del grano recogido y su selección para después enviarlo al mercado.

3.—Cómo es esta planta.

Los frijoles son plantas dicotiledóneas, generalmente herbáceas que pertenecen a la familia de las *leguminosas* una de las más extensas y útiles del reino vegetal.

La raíz de frijol es una raíz típica y completa y penetra profundamente en la tierra en busca de la humedad necesaria. De trecho en trecho se encuentran en las raíces de los frijoles unas ra-



Observa en estos dos grabados: 1º: las nudosidades que aparecen en las raíces de los frijoles y 2º: las bacterias que viven en esas nudosidades.

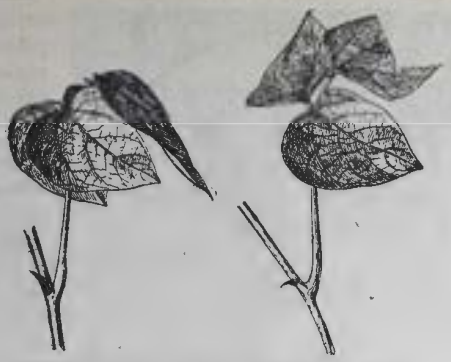
ras nudosidades en las que viven unos organismos microscópicos llamados *bacterias radicícolas,* que tienen la propiedad, muy importante y útil para el agricultor de fijar en las raíces, el nitrógeno del aire. Este es un elemento indispensable para la vida de todas las plantas y como solamente las de esta familia tienen esta propiedad, es fácil de ver, que enterrando estas plantas antes de cosecharlas se le proporciona al terreno nitrógeno suficiente para acrecentar su fertilidad. Esto es lo que se conoce con el nombre de *abono verde,* tan recomendado entre cosecha y cosecha para no esquilmar el suelo arable o tierra de cultivo.

El tallo, que en algunos frijoles es corto y robusto (frijoles enanos o de arbolito) y puede mantenerse derecho sobre sí mismo, en otros, por el contrario (frijoles de enrame o de bejuco) es tan largo y débil que necesita una vara o tutor que le sirva de sostén y a la cual se agarra con sus numerosos zarcillos.

Las flores son hermafroditas, tienen la corola amariposada y están dispuestas en racimos axilares. Su coloración varía en las distintas clases de frijoles.

El fruto es en legumbre, esto es, las semillas en número variable están encerradas en una vaina dehiscente, larga y aplastada.

4.—Enemigos. Utilidad.



Observa las hojas de frijol en posición de vigilia, a la derecha, y de sueño, a la izquierda.

El enemigo más tenaz y peligroso de los frijoles es la bibijagua, que arrasa los plantíos dejando grandes claros que al cubrirse de malas yerbas, dificultan las operaciones de cultivo. También los perjudican ciertos lepidópteros o mariposas cuyas orugas perforan las hojas o taladran los frutos; algunos

Observa distintos detalles orgánicos del guisante.

Observa las características de esta planta de maní, leguminosa notable no sólo por la calidad y cantidad de su fruto, sino también porque éste se produce debajo de la tierra.

grillos que destrozan las plantas jóvenes y otros animales como los guineos que causan daños de menor importancia.

Los frijoles son plantas sumamente útiles, verdes, se emplean como *forraje* para el ganado, bien directamente o ensiladas; para *abono verde*, pues tienen la propiedad de fijar gran cantidad de nitrógeno en sus raíces con lo que aumentan la fertilidad de los terrenos de cultivo; y en la alimentación humana, pues sus frutos, cuando están tiernos, se utilizan en forma de habichuelas; y secos, se consumen en diversidad de platos; algunos proporcionan un aceite de excelente calidad y el desecho de su extracción sirve para el ganado; de ellos se obtiene también una excelente harina de gran valor nutritivo y en ciertos lugares, el grano tostado y molido, se utiliza como substituto del café.

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

Con excepción de la *judía* o *alubia*, todas las demás legumbres semejantes se conocen en Cuba con el nombre de frijoles, diferenciándose por la forma de vegetación en *frijoles de enrame* o *de bejuco*, *y frijoles enanos* o de *arbolito*.

Entre los frijoles de enredadera están además de la *judía*, el llamado *caballero*, el *colorado* y otros. Entre los de arbolito los

más notables son: el *negro*, muy apreciado, el *morado* de granos aplastados y el *carita*, de grano pequeño con un borde negro.

Otras *leguminosas alimenticias* no menos importantes son: el *garbanzo*, que procede de Oriente; las *arvejas*, *lentejas*, *habas limas*, de gran consumo en los Estados Unidos, el *chícharo* o *guisante*, el *gandul* y los frijoles *soya* y *terciopelo*, de múltiples aplicaciones.

Una *leguminosa frutal* muy común entre nosotros, es el *tamarindo*, originario de Asia, e introducido aquí por los españoles.

Hay *leguminosas medicinales* como son el *bálsamo de Perú* y *de Tolú*; *oleaginosas* como el *maní* o *cacahuete*; *industriales* como el *palo de Campeche*, muy usado en tintorería, el *índigo* o *añil*, etc.; *maderables* como el *algarrobo* y el *flamboyant*; *ornamentales* o de adorno como la *acacia*, *peonía*, etc.; y *forrajeras*, o propias solamente para el ganado, como la *alfalfa* y el *trébol*.

Observa la lenteja, cuyo grano aplastado y de color amarillo verdoso es muy nutritivo.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es la planta del frijol?
2.—¿Qué partes presenta?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
4.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originario el frijol?
2.—¿Cómo se reproduce esta planta?
3.—¿Cómo se siembra y cómo ha de ser la semilla escogida?
4.—¿Cómo crece el frijol?
5.—¿Qué cuidados necesita durante su crecimiento?
6.—¿Cuándo se inicia la recolección y qué parte de la planta es la que se aprovecha?
7.—¿Cuáles son los enemigos de los frijoles?
8.—¿Para qué utilizamos los frijoles obtenidos?
9.—¿Cuáles son las principales variedades de los frijoles?
10.—¿Qué otras plantas pertenecen a la misma familia de los frijoles?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde abundan las distintas plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las principales plantas estudiadas?
2.—¿Cnál es el nombre que recibe esta familia de plantas?
3.—¿En qué forma se utilizan las distintas plantas estudiadas?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente un campo de frijoles en reposo. Fíjate en las distintas partes de una planta. Determínalas y sepáralas.
2.—Observa un campo de frijoles después de fuertes vientos o aguaceros. Observa los daños que sufre.
3.—Visita un campo recién sembrado y fíjate en los daños causados por sus otros enemigos: grillos, aves, etc.
4.—Observa y determina las diferencias que presentan entre sí las distintas variedades de frijoles estudiadas.
5.—Selecciona las mejores vainas y efectúa la siembra de frijoles anotando el proceso de su crecimiento.

Observa esta rama florida de acacia, planta de adorno perteneciente a esta familia.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja alguna de las plantas estudiadas y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes órganos o partes.
3.—Reprodúcelas en tamaño proporcionado y posición característica en un material moldeable adecuado: cera, esperma, arcilla, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se siembran con frecuencia frijoles en los muros de las casas, terrenos libres, etc.?
2.—¿Qué operaciones requiere la siembra y mantenimiento de una punta de frijoles?
3.—¿Por qué causas a veces se arruinan rápidamente los terrenos sembrados de frijoles?
4.—¿Cuál es la región de Cuba donde se cosechan frijoles en mayor cantidad?
5.—¿Cuál te parece a ti la leguminosa más útil de las estudiadas?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las plantas estudiadas y ponle un título sugestivo.
2.—Redacta un informe del problema resuelto, desarrollando concisamente los tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico, finca u otro lugar de la localidad donde puedas observar directamente las plantas de esta familia que se encuentren allí. Observa y anota sus características.
2.—Prepara una colección orgánica de las plantas estudiadas.
3.—Prepara una colección industrial de las mismas, donde aparezcan, de ser posible, todos sus productos derivados.

4.—Redacta una lista de las plantas de esta familia más cercanas a ti, detallando en cada caso: el lugar donde se encuentran, finalidad a que se destinan, forma de cultivo, etc.

5.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para realizar tus observaciones.

6.—Redacta informes concisos y personales de lo observado en ellas.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág 121: "La vida del guisante".

2.—Lecciones de Cosas. Tomo I, Pág. 69: "El guisante".

3.—Botánica. J. García Purón. Pág. 226: "Las leguminosas".

4.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 107: "La Judía". Pág. 112: "El Guisante".

5.—Tesoro de la Juventud. Tomo XVI, Pág. 5512: "La familia de los guisantes".

6.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa en esta lámina un naranjal propiamente trazado y bien atendido, lo que facilita las operaciones de cultivo y la recolección de los frutos. ¿Qué se divisa al fondo? ¿Qué lugar americano es célebre en el mundo por la producción de naranjas?

PROBLEMA Nº 3

LA FRUTA MÁS CULTIVADA POR SU JUGO

ESTUDIO DEL NARANJO

POR QUÉ LAS BUENAS NARANJAS TIENEN POCAS SEMILLAS

1.—De donde procede el naranjo.

El *naranjo*, planta originaria del Asia oriental, es uno de los árboles más valiosos no solamente por la calidad y cantidad de su fruto sino también por la importancia industrial y comercial de su cultivo.

Introducido y propagado en Europa, en la época del descubrimiento de América, pronto fué traído al Nuevo Mundo por los navegantes españoles y portugueses; y aunque no fué objeto de un cultivo muy intenso, se extendió rápidamente por todo el Trópico, formando grandes *naranjales* silvestres de escasa producción, pero suceptibles más tarde de mejoramiento.

En la actualidad se cultiva intensamente en Cuba, existiendo en varias regiones notables centros de producción especializados en alguna de sus variedades.

2.—Cómo crecen los naranjos.

Los naranjos se reproducen por semillas; pero como por este procedimiento la producción de sus frutos es muy tardía, se hace uso, con frecuencia del injerto, que es una de las formas de multiplicación asexual.

Cuando el naranjo se siembra de semilla, se hace primero el semillero, en un lugar provisto de la sombra y humedad necesarias y cuando al año de sembradas las plantas han adquirido el tamaño y la fortaleza suficientes se trasladan a su sitio definitivo. Para hacer el trasplante se prefieren los días obscuros, nublados o lluviosos o a las horas finales de la tarde, cuando ya ha decrecido el ardor del sol.

El terreno donde se hace la plantación de naranjos, debe estar bien removido y libre de malas yerbas, abonándose si es necesario para aumentar su fertilidad.

Los cuidados que necesita durante su desarrollo son los mismos que el resto de los frutales, esto es, librarlo de malas yerbas, podarlo convenientemente y proporcionarle de vez en cuando algún abono para favorecer su desarrollo.

A los cuatro años o antes, empie-

Observa un árbol injertado joven. Aprecia en él: A: raíz principal; B: unión del injerto; y arriba la nueva copa, después de haber sido cortada la del patrón. ¿Por qué se usa tanto este procedimiento, para reproducir el naranjo?

za el naranjo a producir, sosteniendo su producción anual, hasta el fin de su vida, aunque no con la misma intensidad.

Cuando se trata de establecer comercialmente la producción de naranjas, este procedimiento como ya hemos dicho es muy lento y se acude entonces al injerto. Se utiliza para ello como patrón el *naranjo agrio* ya que siendo más fuerte y resistente, puede defenderse mejor de las plagas que atacan a los *naranjos dulces.*

Observa a la izquierda, una rama florida de naranjo con un fruto incompletamente desarrollado y al lado una flor de tamaño natural. Aprecia a la derecha un fruto partido al medio, mostrando su jugoso interior.

La recolección, que se lleva a cabo de septiembre a febrero, consiste en recoger los frutos procurando no lastimarlos ni lastimar tampoco la planta que los produce. Seleccionados por su tamaño, se envían los menores al mercado local para su consumo directo o industrial y las mayores se exportan en envases adecuados, bien presentados, para el mercado americano, porque es el que los paga mejor.

3.—Cómo es esta planta.

El naranjo, es una planta dicotiledónea que adquiere la forma de un pequeño árbol frutal y cuya altura normal de cuatro a seis metros, depende de las podas sufridas, del agua que recibe, y de la naturaleza del terreno donde se desarrolla.

Tiene raíz completa que penetra profundamente en la tierra, en busca de la humedad que tanto necesita.

Su tronco cilíndrico y erguido verticalmente, se ramifica en su extremo superior, presenta a trechos nudosidades y está provisto generalmente de espinas y aguijones, sumamente enconosos, si penetran en nuestra piel.

Observa un ramo de naranjas mandarinas, y además frutos abiertos y frutos partidos dejando ver su interior.

Las hojas variables según la clase de naranja, presentan un color verde subido y un olor característico; son enteras y persistentes; con el pecíolo más o menos alado y superficie áspera que impide una excesiva evaporación.

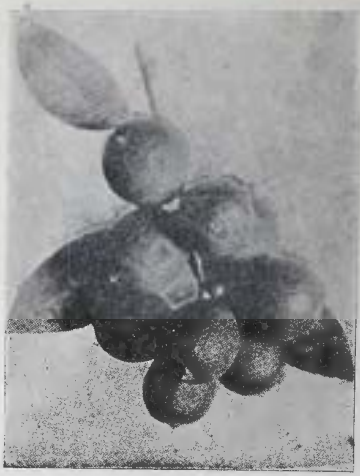
Las flores o *azahares*, símbolo de pureza, son blancas y muy olorosas; de ellas se extrae un aceite esencial muy solicitado para la preparación de la esencia o agua de azahar.

Los frutos, de distinta forma y tamaño, son excelentes y sabrosos, de variada utilidad; son esféricos, en forma de *hesperidio*, y tienen abundante jugo con la pulpa amarilla o rojiza.

Sus pequeñas semillas, más o menos abundantes, llegan a desaparecer en algunos frutos, por el injerto continuado. Las plantas reproducidas por semillas son más propensas a las enfermedades y plagas que las atacan, que las obtenidas por injertos.

4.—Enemigos. Enfermedades. Utilidad.

Tiene el naranjo numerosos enemigos, de los cuales los más tenaces son: las bibijaguas, las hormigas bravas, la guagua y el



Observa este hermoso ramo de naranjas limas de piquito, que son muy refrescantes; al acabar de comerlas dejan en la boca un sabor ligeramente amargo.

pulgón, que ocasionan grandes daños y exigen del cultivador una esmerada y constante atención.

También padecen los naranjos varias *enfermedades fungosas* que se presentan de preferencia en las hojas y en los frutos dañándolos y ocasionando su pudrición. De este tipo son: la *pudrición del pie* o *mal de goma*, la *marchitez de los retoños*, las *costras en el fruto*, etc.

Los naranjos pagan con creces los cuidados recibidos del fruticultor pues prestan gran utilidad: son árboles ornamentales y de sus flores que perfuman el ambiente se extrae la esencia y agua de azahar; sus frutos contienen jugos refrescantes que se aprovechan para tomarlos directamente o para preparar refrescos, vinos, etc.; la corteza de distintos frutos se usa también para hacer dulces; las hojas de propiedades medicinales, se toman en infusión y proporcionan una bebida que en muchos lugares substituye al te. Por último de su tallo se obtiene una madera fina de color amarillo, muy apreciada para fabricar objetos pequeños como cucharas, tenedores, etc.

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

En Cuba se conocen y cultivan muchas especies y variedades de naranjos como son el *naranjo de China, agrio, cajel, mandarina, morera* y *lima*, que difieren entre sí, más que nada por la forma, color y olor de sus hojas y por la calidad y tamaño de sus frutos. Son también de la familia y de características similares: la *cidra, toronja, bergamota* y los *limones común* y *francés*.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—Cómo es el naranjo? ¿Dónde crece esta planta?
2.—¿Cómo son sus partes; raíz, tallo, hojas flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originario el naranjo?
2.—¿Cómo se propagó al Nuevo Mundo?
3.—¿Cómo se reproducen los naranjos?
4.—¿Qué se hace para acelerar la producción frutal?
5.—¿Cómo tiene lugar el crecimiento del naranjo?
6.—¿Qué cuidados necesita durante su desarrollo?
7.—¿Cuándo y cómo se lleva a cabo la recolección?
8.—¿Cuáles son los enemigos del naranjo?
9.—¿Qué enfermedades padece?
10.—¿Cómo se utilizan las diversas partes del naranjo?
11.—¿Qué variedades se cultivan en Cuba con más intensidad?
12.—¿Qué otras plantas pertenecen a la misma familia?

Observa un grupo de toronjas, fruta muy apreciada por su tamaño y abundante jugo que es muy recomendada por los médicos por sus excelentes cualidades. Aprecia el interior de una de ellas y sus características orgánicas.

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde se cultivan en la actualidad las diferentes plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Caracter General.

1.— Cuáles son las principales plantas de la familia?
2.—¿En qué forma se utilizan estas plantas?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

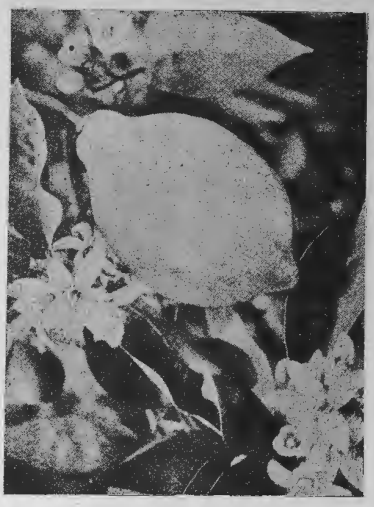
1.—Observa un naranjal. Fíjate en las plantas que lo forman. Determina y observa sus partes.
2.—Observa los daños que le ocasionan los fuertes vientos y aguaceros.
3.—Determina las diferencias que presentan entre sí, las distintas variedades y plantas de la familia del naranjo.
4.—Selecciona semillas para la siembra. Efectúa ésta y anota el proceso de crecimiento.
5.—Practica distintas clases de injertos para mejorar y acelerar la producción.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja el naranjo y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus distintas partes.
3.—Reprodúcelo en tamaño proporcionado y en un material adecuado.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se tiene sembrada en todas las casas en que se puede esta planta?
2.—¿Qué operaciones requiere la formación y el sostenimiento de un naranjal?



Observa las características orgánicas de este hermoso limón francés. Fíjate en las hojas y azahares que lo rodean. A pesar de su tamaño y abundancia de jugo, muchas personas prefieren el limón del país o común, que aunque es más pequeño tiene un jugo mucho más ácido.

3.—¿Qué se le hace a las plantas para favorecer su cuidado y la recolección del fruto?
4.—¿Cuál es la región de Cuba donde se cultiva el naranjo en mayor escala?
5.—¿Cómo se hace el vino de naranja?
6.—¿Cuál te parece a ti la mejor de las plantas estudiadas?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las plantas estudiadas y ponle un título adecuado.
2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando los cinco incisos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita lugares cercanos donde sepas que existen plantas de esta familia y observa sus características.
2.—Prepara una colección orgánica del naranjo: raíz, pedazos de corteza y madera, espinas, hojas, flores, etc.
3.—Prepara una colección industrial: cascos, vino, vinagre, etc.
4.—Redacta una lista de las plantas de esta familia que están cerca de ti, detallando en cada caso: lugar donde se cultivan, finalidad, enemigos, etc.
5.—Visita una fábrica de productos derivados de la naranja.
6.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para tus observaciones.
7.—Redacta informes concisos y personales de lo observado.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 226: "El naranjo".
2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 80: "El naranjo".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo IV, Pág. 1121: "Las naranjas, de rico jugo y bello color".
4.—Publicaciones gratuitas de la Secretaría de Agricultura.
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa en esta fotografía tomada en las lomas de la Víbora, una parte de un guayabal común donde puedes apreciar la altura de las plantas; sus características orgánicas, la subdivisión de sus tallos y otros pormenores de importancia. ¿Cómo se originan los guayabales en nuestros campos? ¿Qué animales se acostumbra tener generalmente dentro de los guayabales?

PROBLEMA Nº 4

LA FRUTA CUBANA QUE MÁS SE UTILIZA PARA DULCE

ESTUDIO DEL GUAYABO

POR QUÉ ES TAN POPULAR EN CUBA EL DULCE DE GUAYABA

1.—De donde es originario el guayabo.

En nuestros campos crece silvestre un arbusto frutal, el *guayabo,* planta sumamente útil pues ha dado origen a una lucrativa industria de carácter nacional: la fabricación de pastas, jaleas y dulces en almíbar, utilizando para ello su sabroso fruto.

Aunque oriundo de las regiones tropicales de la América, su utilidad, resistencia y fácil cultivo, lo han hecho extenderse rápidamente a otros lugares de la tierra, a tal extremo que hoy se encuentra en todas aquellas regiones donde se aclimata bien.

2.—Cómo crece y se desarrolla el guayabo.

En realidad (exceptuando el *guayabo blanco* o *guayabo del*

Perú, más solicitado por su fruto de mayor tamaño y dulzura puede decirse que el guayabo no es objeto de un cultivo metódico. Sin embargo, como el fruto o *guayaba* es muy apetecido por el ganado y contiene semillas fértiles que escapan a la digestión, se propaga de un modo fabuloso, formando prontamente intrincados *guayabales*.

Arbusto de rápido crecimiento, sus semillas pronto germinan y se sobreponen a las malas yerbas, permitiéndole sus fuertes y flexibles ramas resistir el embate de los vientos huracanados sin sufrir daños de consideración.

Observa diferentes partes del guayabo: rama florecida; rama fructificada; fruto cortado, mostrando su interior; y fruto entero mostrando su aspecto externo.

Exceptuando el guayabo del Perú, que es una variedad más delicada, el cuidado del agricultor con respecto a esta planta, sólo consiste en mantenerla libre de las malas yerbas, en podarla de modo adecuado y en proporcionarle, de vez en cuando, el abono necesario.

A los pocos años de sembrado, florece y produce continuamente un fruto de tamaño y coloración variable, que es la parte que más se utiliza del guayabo.

La recolección del fruto se puede hacer directamente en la planta, o bien recogiendo las guayabas del suelo, y una vez lavadas y seleccionadas, se envían al mercado.

3.—Cómo es el guayabo.

El guayabo es una planta *dicotiledónea* de regular tamaño.

Su raíz, que es completa, penetra profundamente en el suelo para afianzar a la planta y proporcionarle los alimentos necesarios.

El tallo, recto, o bifurcado a poca altura, es cilíndrico y está recubierto de una corteza lisa y brillante de color rojizo; raras veces pasa de cuatro o cinco metros de alto.

Sus hojas opuestas y penninervias, son ásperas y coriáceas y de un color verde obscuro, más claro en el envés y las flores, solitarias o reunidas, presentan un receptáculo campanudo y tienen una corola de cuatro o cinco pétalos de color amarillo o rosado.

El fruto en forma de baya, está coronado por el cáliz persistente o por su cicatriz y contiene numerosas semillas rodeadas de una masa o pulpa dulce, de color blanco, amarillo o rojo.

Observa esta joven planta de guayabo del Perú o blanco, variedad muy solicitada por la calidad de su fruto.

4.—Enemigos del guayabo y utilidad que nos proporciona.

Planta generalmente silvestre, su mismo desarrollo le permite resistir mejor a sus enemigos, de los cuales los más tenaces son las bibijaguas y la mosca prieta, que atacan sus hojas.

El guayabo es sumamente útil ya que todas sus partes se aprovechan: la raíz se usa como astringente, en forma de tisana, el tronco proporciona una madera dura y resistente, de color amarillo, propia para mangos de herramientas, para hacer carbón, etc. Es también muy utilizada como leña (para uso de las panaderías) y por ser muy aromática, se la busca para la preparación de la *cecina* o puerco ahumado y *lechón asado*. Su corteza se emplea como curtiente; las hojas para cocimiento en la cura de enfermedades de la piel, y su fruto no sólo es útil para comerlo directamente como fruta y para fabricar pastas y dulces en almíbar, si no también para la alimentación y ceba del ganado, especialmente de *cerda,* que lo busca con afán.

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

Se distinguen dos clases de guayabo, el *blanco* o *del Perú* de frutos grandes y agradables en forma de pera y reproducción uni-

forme y el guayabo común o silvestre, que crece libremente en nuestros campos. Este presenta numerosas variedades que se distinguen por el color y tamaño de sus frutos: *blancos, colorados* o *cotorreros, amarillos* y *del pinar*; estos últimos, de pequeñas dimensiones, son muy empleados en la fabricación de una especie de jarabe espirituoso, llamado *guayabita.*

Observa esta rama florecida de eucalipto y un capullo cortado a lo largo, dejando ver su interior. ¿De dónde proceden estos árboles? ¿Dónde se siembran principalmente?

A la misma familia del guayabo, pertenecen los *eucaliptos,* el *mirto* o *arrayán,* el *clavo de especia,* el *pimentero de Tabasco* y la *pomarrosa.*

IMPORTANTES PLANTAS DE ESTA FAMILIA

Los eucaliptos, gigantescos árboles australianos que alcanzan hasta ciento cincuenta metros de altura se han extendido a todo el mundo por sus resinas medicinales, su excelente madera y rápido crecimiento, por sus hojas de propiedades medicinales y porque contribuyen a la salubridad de las comarcas pantanosas.

El clavo de especia, nos proporciona, con sus capullos florales desecados, el conocido clavo, muy utilizado en las comidas. Aunque oriundo de las Molucas, su cultivo se ha extendido en la actualidad, a todas las regiones tropicales.

El pimentero de Tabasco proporciona los frutos del tamaño de un chícharo, que desecados, conocemos con el nombre de pimienta y son usados en las comidas, por sus propiedades aromáticas y picantes. Con sus hojas se prepara el bay rhum.

La pomarrosa es un arbusto originario del Asia tropical; verdadera planta medicinal, sus frutos perfumados son muy empleados contra las fiebres biliosas y la disenteria, así como para obtener un alcohol del color rosas con el que se fabrican licores de mesa. La corteza de la planta es astringente y la decocción de la raíz se emplea para combatir la epilepsia. Se ha propagado mucho en Cuba, donde existen en la actualidad grandes pomarrosales casi impenetrables en las orillas de algunos ríos y otros sitios húmedos. Su madera blanquecina y de grano fino, es muy usada para leña y mangos de herramientas.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Dónde abunda el guayabo?
2.—¿Cómo es esta planta?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
4.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originario el guayabo?
2.—¿Por qué se ha extendido a otras regiones?
3.—¿Por qué se forman en seguida intrincados guayabales?
4.—¿En que consiste el cultivo del guayabo?
5.—¿Cuál es en realidad la variedad sometida a cultivo?
6.—¿Cuándo y cómo se hace la recolección del fruto?
7.—¿A que se destina la guayaba?
8.—¿Cuáles son los enemigos del guayabo?
9.—¿Qué utilidad, además de su fruto, nos presta el guayabo?
10.—¿Cuáles son las principales variedades de esta planta?
11.—¿Qué otras plantas pertenecen a la misma familia?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde se cultiven, con más intensidad, las plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las principales plantas do la familia del guayabo?
2.—¿Qué utilidad nos prestan?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente un guayabal. Fíjate en las plantas que lo forman, en sus condiciones y en las diversas partes de cada una.

Observa el clavo de especia que tan utilizado es en la cocina cubana.

Observa esta rama florecida de otra especia muy conocida: el pimentero, cuyo fruto seco, entero o molido, da sabor picante a las comidas.

2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando los cinco incisos que lo forman.

2.—Observa un guayabal después de una fuerte ventolera o de grandes aguaceros. ¿Qué daños sufre?
3.—Determina las diferencias que presentan entre sí las distintas variedades de guayabos.
4.—Selecciona los frutos mejores y escoge semillas para la siembra. Efectúa y anota el proceso de crecimiento.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja el guayabo y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos.
3.—Reprodúcelo en tamaño proporcionado y material moldeable: cera, esperma, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué abundan tanto en nuestros campos los guayabales?
2.—¿Qué operaciones requiere la formación y el sostenimiento de un guayabal?
3.—¿Cuál te parece a ti la mejor de las plantas estudiadas? ¿Por qué?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer:

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de las plantas estudiadas y ponle un título sugestivo. "Perú-blanco, el hermoso guayabo de mi casa".

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un lugar de las cercanías, donde sepas que existen estas plantas y obsérvalas, tomando nota de sus características.
2.—Prepara una colección orgánica del guayabo: raíz, tallo, hojas, flores, frutos etc.
3.—Prepara una colección industrial: pastas, jaleas, cascos, envases, etc.
4.—Redacta una lista de las plantas de esta familia que se encuentran cerca de ti. Detallando en cada caso el fin a que se destinan, forma de cultivo, etc.
5.—Visita una fabrica de pastas y conservas de guayaba. Observa el proceso de fabricación.
6.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias para realizar tus propósitos.
7.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 217: "El guayabo".
2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 123: "Los guayabos".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo XIX, Pág. 6437: "La guayaba".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa esta hermosa vega de tabaco, donde puedes apreciar las plantas sembradas al aire libre. Al fondo las palmas ponen de manifiesto el paisaje típico cubano.

PROBLEMA Nº 5

LA PLANTA QUE HA HECHO FAMOSO A VUELTA ABAJO

ESTUDIO DEL TABACO

POR QUE EL TABACO CUBANO ES EL MEJOR DEL MUNDO

1.—Origen del tabaco.

El *tabaco* es una planta originaria de la América. Cuando los conquistadores europeos arribaron al Nuevo Mundo, los indígenas ya la usaban para fumar, con fines medicinales o para zahumerios.

Introducido en Europa fué aceptado al principio como planta medicinal y narcótica; después el que lo fumaba fué objeto de burla y su uso prohibido y severamente castigado. Hoy es una de las plantas que más se cultivan en los climas y terrenos más variados y constituye por su importancia, el segundo cultivo de Cuba.

Observa las hojas y flores del tabaco, planta cubana muy conocida en el mundo entero. ¿Con qué nombre se conocen en el extranjero los tabacos procedentes de Cuba?

2.—Cómo crece el tabaco.

El tabaco se reproduce por medio de las semillas que están contenidas en su fruto en forma de cápsula; pero la siembra nunca se hace directamente, sino por semilleros, esto es, trasplantando las posturas cuando tienen tres o cuatro hojas, al terreno de cultivo que recibe el nombre de *vega.*

Desde que se siembra es objeto de un cuidado continuo y esmerado, pues es necesario para su mejor desarrollo, librar a la planta de las malas yerbas y de sus numerosos enemigos.

Si el tabaco se deja florecer, la hoja, que es la parte que se utiliza, pierde todas sus cualidades; por eso se procede al *desbotonado* o supresión de la yema terminal, operación muy delicada, pues de ella depende la calidad de la hoja. Esta poda terminal da lugar a yemas laterales, que también se desbotonan a la altura conveniente. De las raíces de las plantas nacen hijos o renuevos que proporcionan los hojas del segundo corte, llamadas *capaduras;* estos hijos con igual motivo, sufren las mismas podas que la planta madre.

Cuando las hojas comienzan a amarillear, se inicia su recolección, retardándose o adelantándose esta operación, según los colores claros u obscuros que se deseen obtener.

El corte de las hojas comprende la *corona* u hojas de la parte superior y la *libra de pie,* u hojas de la parte inferior. Este corte se hace procurando que queden dos hojas opuestas, adheridas al tallo, formando las *mancuernas* que son colocadas en varas o cujes apoyados en horquetas. En estos cujes permanecen las hojas hasta que están completamente marchitas y entonces se transportan a la *casa de tabaco* para iniciar su manipulación.

3.—Cómo es esta planta.

El tabaco es una planta herbácea anual y dicotiledónea, que crece hasta una altura de varios metros terminando en un retoño final donde aparecen sus flores.

Su raíz es completa y penetra profundamente en el suelo, necesitando un terreno suelto, perfectamente removido y libre de toda vegetación extraña.

Su tallo herbáceo, alcanza hasta dos metros de alto, ramificándose muy poco.

Las hojas son aovadas, de borde entero, sentadas y alternas u opuestas. Deben sus propiedades narcóticas a la *nicotina* que contienen.

Observa en esta vega, un lugar donde se encuentran las plantas que se han dejado florecer; son las mejores y por eso se destinan a la reproducción.

Las flores de color blanco, rosado o rojo, van colocadas en racimos terminales.

Por los fines del cultivo, sólo se dejan florecer y fructificar las plantas destinadas a la reproducción, esto es, aquéllas de las que, por sus excepcionales condiciones, se quiere obtener buena semilla.

El fruto es una cápsula y presenta en su interior numerosas semillas.

Observa en esta fotografía la forma de emplear la cheese cloth. ¿Por qué es conveniente cubrir con dicha tela el campo sembrado de tabaco? Aprecia al fondo nuestras características palmas.

Observa en este grabado, de izquierda a derecha, dos variedades de tabaco: el de Virginia o tabaco burro y la variedad macrofila o de hoja redonda.

4.—Enemigos. Utilidad que nos reporta el tabaco.

El tabaco tiene numerosos enemigos. Los que más daño le causan son las orugas conocidas vulgarmente con los nombres de *cachazudo, cogollero* y *veguero*. El cachazudo se esconde en la tierra y corta las plantas por el pie; el cogollero ataca las partes tiernas y el veguero, también llamado *primavera*, ataca las hojas en las que hace sus capullos. Como todas estas orugas proceden de mariposas crepusculares o nocturnas, su destrucción es casi imposible, porque la persecución y extinción de las mariposas adultas se hace muy difícil.

Para evitar no sólo la cría de mariposas, sino también los daños que ocasionan el viento, las lluvias excesivas y los rigores del sol, los *vegueros* suelen proteger sus vegas, cubriéndolas con la tela llamada *cheese cloth* (tela de queso).

La utilidad que nos reporta el tabaco es la industrialización y comercio de su hoja, que no es un alimento sino un artículo de lujo, pero muy solicitada por los fumadores, que hacen de ella un gran consumo, bien en forma de *tabaco* (hojas torcidas), *cigarros* (hojas finamente picadas envueltas en papel fino), *picadura* (hojas finamente picadas para fumar en pipas), y *rapé* o polvo de tabaco, (para aspirar por la nariz). También se exporta *tabaco en rama* en grandes cantidades para su manufactura en otros países. El polvo de tabaco se usa como vermífugo y tiene aplicaciones insecticidas.

Observa aquí, de izquierda a derecha, dos variedades de tabaco. La 1ª: es el llamado tabaco de Puerto Rico: la 2ª: es el notable tabaco Havanensis.

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

El tabaco presenta variedades importantes. Las principales la de *hoja ancha* y *hoja redonda,* la de *hoja estrecha* o de *Virginia,* llamado vulgarmente *tabaco burro,* la de *Puerto Rico* y la variedad *Havanensis.*

Observa diferentes partes de la papa o patata. Al centro: porción grande del tallo con hojas y flores; en el ángulo superior derecho; una flor partida; después fruto partido por el centro; y finalmente frutos enteros. No los confundas con los tubérculos o papas que sólo son porciones ensanchadas de tallos subterráneos.

A la familia del tabaco pertenecen numerosas plantas comestibles o alimenticias: la *papa*, el *tomate*, el *pimiento* o *ají*, la *berenjena*, etc., y otras venenosas o medicinales, como el *beleño*, y la *belladona*.

MANIPULACIÓN DEL TABACO

El tabaco requiere antes de ser sometido al proceso industrial de fabricación una serie de operaciones que comienzan con la recogida de la hoja en la vega o campo de cultivo y que constituyen la manipulación o beneficio del tabaco.

La operaciones mencionadas son: desecado, maduración, calentura o primera fermentación, empilonado o segunda fermentación y la escogida, manojeo y enterciado del tabaco.

NOTABLES PLANTAS ALIMENTICIAS DE ESTA FAMILIA

La papa, originaria de la América meridional, sirvió de alimento a los indios desde tiempos remotos. Introducida en Europa, no tuvo aceptación al principio; pero sus excepcionales condiciones se impusieron y hoy constituye la base de la alimentación de pueblos enteros. Es una planta de pequeño tamaño, de hojas compuestas y flores blancas. Sus tallos subterráneos se hinchan y forman tubérculos de gran valor alimenticio. Aunque produce semillas fecundas, se obtiene generalmente de tubérculos o de trozos de éstos que estén provistos de yemas. Presenta numerosas variedades que se distinguen por su forma: re-

dondas, cilíndricas y cilindro-aplastadas y por su color: blancas, amarillas, rosas o rojas. Las variedades más cultivadas en Cuba son la blanca y la rosa.

El **tomate** es una planta pequeña de hojas divididas y compuestas, que se cultiva por sus frutos carnosos y rojos, muy apetecibles para la mesa y para la preparación de salsas, condimentos, etc. Presenta variedades pequeñas y grandes o de ensalada.

El **pimiento o ají** es planta que como el tomate se cultiva por sus frutos, cortos y largos, que contienen un jugo ácido o picante con semillas aplastadas. Son muy usados como condimento o en forma de conserva: **pimientos morrones.**

La **berenjena** es otra planta de esta familia que se cultiva por sus frutos apetecibles para la mesa; es de hojas ásperas y de fruto alargado o en forma de pera, de color morado obscuro.

Observa esta rama de ají, florecida y fructificada.

OTRAS PLANTAS DE ESTA FAMILIA

El **beleño** es una planta venenosa que despide un olor repugnante; tiene hojas pegajosas y flores de color amarillo sucio.

La **belladona** es una planta peligrosa, de hojas grandes y tiernas. Sus flores forman campanas elegantes y parduzcas y el fruto es una baya de color negro brillante, semejante a una cereza. Es muy venenosa y produce vértigos, aturdimiento, y a veces la muerte.

Observa esta rama florecida de beleño, planta sumamente venenosa.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es la planta del tabaco?
2.—¿Qué altura alcanza la planta y cómo termina?
3.—¿Cómo són su raíz, tallo y hojas?
4.—¿Cómo son sus flores y frutos?
5.—¿Qué parte es la que más se utiliza del tabaco?
6.—¿Qué productos se fabrican con ellas?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originario el tabaco?
2.—¿Qué sucedió, al principio, con el tabaco en el Antiguo Mundo?
3.—¿Cómo se reproduce el tabaco?
4.—¿Cómo se efectúa su siembra?
5.—¿Qué le sucede a la hoja si la planta se deja florecer?
6.—¿Qué se hace para evitarlo?
7.—¿Qué son las capaduras?
8.—¿Cuándo comienza la recolección?
9.—¿Cómo se llaman las hojas según el lugar de la planta en que son cortadas?
10.—¿Qué se hace con estas hojas cortadas?

11.—¿Cuáles son los enemigos del tabaco? ¿Cómo atacan a la planta?

12.—¿Para qué se usa el cheese cloth?

13.—¿Qué se hace con la hoja del tabaco?

14.—¿Qué otras aplicaciones tiene esta planta?

15.—¿Qué otras plantas pertenecen a la familia del tabaco?

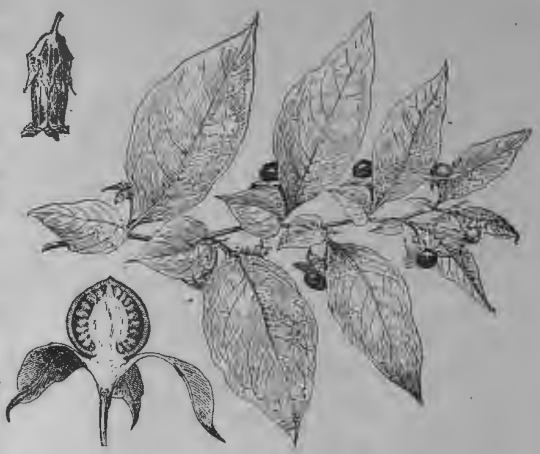
Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde más se cultivan las plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las plantas estudiadas?

2.—¿Para qué se utilizan las plantas de esta familia?



Observa esta rama horizontal de belladona. Arriba y a la izquierda una flor; y abajo, un fruto cortado a lo largo, de tamaño natural.

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente una vega de tabaco. Fíjate en los órganos de cada planta.

2.—Trata de presenciar algunas operaciones del cultivo: el desbotonado, etc.

3.—Observa la diferencia existente entre las plantas cultivadas bajo tela y las sembradas al aire libre.

4.—Consigue semillas de tabaco y haz un semillero. Observa el proceso de su desarrollo.

5.—Observa las diferencias existentes entre las diversas variedades de tabaco.

6.—Determina en que se diferencia el tabaco de las otras plantas.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja la planta del tabaco u alguna otra de las estudiadas y dale el color adecuado.

2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos.

3.—Reproduce la planta en un material moldeable que puedas conseguir: cera, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué es tan bueno el tabaco de Vuelta Abajo?

2.—¿Por qué es tan difícil el cultivo de esta planta?

3.—¿Qué operaciones requiere la formación y el aprovechamiento de una vega?

4.—¿Cuáles son las regiones de Cuba donde se cultiva mejor el tabaco y que nombre recibe según las regiones de donde proceda?

5.—¿Por qué se usa la madera de cedro para fabricar las cajas de tabaco?

6.—¿Cuál es la planta más útil de las estudiadas?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de una de las plantas estudiadas y ponle un título sugestivo.
2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando concisamente los cinco tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita algún lugar de la localidad donde puedas observar las plantas estudiadas. Anota sus características.
2.—Prepara una colección orgánica del tabaco.
3.—Haz una colección industrial de esta planta procurando recoger: picadura, hojas preparadas, cigarros, tabacos, rapé, etc.
4.—Redacta una lista de las plantas de esta familia más cercanas a ti, detallando en cada caso; forma de cultivo, finalidad de éste, enemigos, etc.
5.—Prepara y efectúa las excursiones necesarias a la realización de tus propósitos.
6.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Botánica. J. García Purón. Pág. 216: "El tabaco".
2.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 167: "Tabaco".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo XIII, Pág. 4487: "Tabaco".
4.—Publicaciones gratuitas de la Secretaría de Agricultura acerca del tabaco.
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

Observa en esta lámina un vivero de café, como es corriente hacerlo en las grandes fincas cafetaleras de la región oriental. Aprecia las características de las plantas y la sombra que se les proporciona.

PROBLEMA Nº 6

EL ARBUSTO QUE NOS PROPORCIONA UNA NEGRA Y AROMÁTICA BEBIDA

ESTUDIO DEL CAFETO

POR QUÉ DECAYÓ EN CUBA EL CULTIVO DEL CAFETO

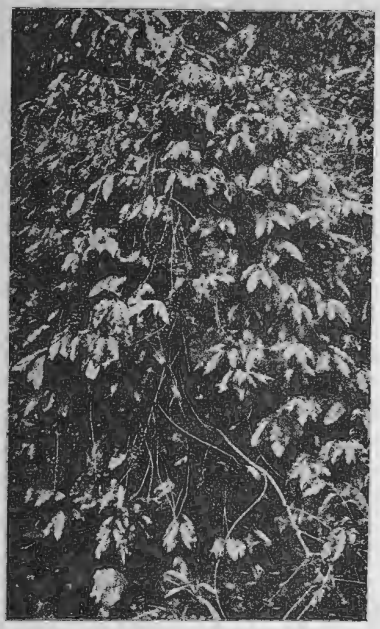
1.—Cuál es el origen del cafeto.

El *cafeto* es originario de la Arabia, Abisinia y Sudán, donde crece silvestre. De estos lugares se propagó a Asia y a Europa y fué traído al Nuevo Mundo por los conquistadores europeos. En Cuba se introdujo de Santo Domingo, estableciéndose el primer cafetal en Wajay. Su cultivo que en cierta época llegó a ser muy abundante, decayó considerablemente debido a la pérdida de los cafetales, a la dificultad de reproducirlo rápidamente y para ceder el terreno al cultivo de la caña de azúcar mucho más produc-

tivo en aquella época. En la actualidad el cultivo del cafeto se está intensificando nuevamente.

2.—Cómo crece esta planta.

El cafeto se siembra por semillas, pero no directamente, sino por semilleros para obtener posturas fuertes para el trasplante, o bien aprovechando los hijos o pies de cafeto que brotan junto a la planta madre en el cafetal, originados por las semillas que caen expontáneamente, cerca de ella.



Observa esta mata de café corriente o de Arabia en Pinar del Río, cargada de frutos creciendo libremente. Fíjate en sus hojas y en los hilos cargados de cerezas.

Las semillas germinan a las tres o cuatro semanas de sembradas, y al año de edad se trasplantan las posturas, aprovechando para ello los días lluviosos o de poco sol. Planta de sombra, requiere el cafeto la presencia de otros árboles que se la proporcionen y así se siembran junto a ellos con tal objeto, plátanos y árboles frutales.

El cuidado del cafetal es sencillo: sólo consiste en tenerlo libre de malas yerbas, en darle las podas adecuadas y en abonarlo cuando lo necesite.

A los cuatro o cinco años de plantado, empieza a producir, alcanzando la plena producción a los siete.

La parte que se utiliza del cafeto es el fruto, del cual después de tostarlo y molerlo, se obtiene el polvo negro o *café,* que tan acostumbrados estamos a tomar, en forma de aromática y estimulante infusión.

La recolección del fruto se hace recogiéndolo de las plantas o tendiendo telas debajo de éstas donde caen los granos al sacudir el

tronco. También se recogen los caídos espontáneamente en el suelo.

3.—Cómo es el cafeto.

El cafeto, planta dicotiledónea, es un pequeño arbolito de hojas opuestas y persistentes, cortamente pecioladas, lisas o lampiñas y algo ondeadas.

Observa una rama florecida y fructificada del cafeto. Abajo flor y fruto.

En la axila de estas hojas se forman numerosas flores blancas, hermafroditas, de las cuales se originan los frutos que son de color verde al principio, después rojos y finalmente violados, con aspecto de cerecitas.

El fruto, de forma ovoidea, es una baya; y encierra dos semillas rodeadas de una masa o pulpa de sabor dulce y agradable. Algunas veces sólo se desarrolla anormalmente una semilla, dando lugar al llamado café de *caracolillo* que es el más apreciado.

La bebida preparada con la infusión de los granos tostados y molidos, el *café*, ahuyenta el sueño y desvanece el hambre, gracias a una substancia excitante que contiene llamada *cafeína*.

4.—Enemigos. Utilidad que nos proporciona.

El cafeto tiene numerosos enemigos. Los vientos y el sol excesivo le hacen mucho daño, por lo que el hombre lo rodea de *rompe-vientos* (cañas bravas o pinos) y de árboles de sombra. También le ataca un hongo que se desarrolla en las hojas; la oruga de una mariposa pequeña que mancha las hojas y las taladra y otra parecida al borer de la caña de azúcar, perfora los troncos y destruye las raíces; numerosas *guaguas* son especialmente dañinas y el *gorgojo de los granos* ataca al café descascarado y a las cerezas secas almacenadas.

La utilidad que nos proporciona el cafeto depende de la abundancia y calidad de su grano, que después de beneficiado sufre una preparación industrial y es colocado a la venta.

Por su valor y carestía a veces se mixtifica el café, adulterándolo con otros granos tostados y molidos como son los garbanzos, los frijoles y la achicoria.

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

Las variedades comerciales son las llamadas *Moka, Brasil y Puerto Rico* por el lugar de procedencia y *caracolillo, haciendo y trianche* o *desecho* por la forma y calidad del grano.

A la misma familia del cafeto pertenecen otras plantas no menos útiles: la *ipecacuana,* la *rubia* o *granza,* usada en tintorería, las *quinas* en medicina y la *gardenia* o *jazmín del cabo* planta ornamental que se cultiva por sus bellas flores y que es originaria de la China y Japón.

Observa esta planta, perteneciente a la familia del café de cuyas raíces, pulverizándolas se obtiene un producto medicinal muy empleado.

BENEFICIO DEL CAFÉ

El beneficio del café es la preparación que sufre el grano antes de enviarlo limpio y seleccionado al mercado consumidor.

Comprende varias operaciones necesarias por la naturaleza misma del fruto como son: el despulpado, lavado, descortezado, aventado y clasificación del grano.

ALGUNAS PLANTAS IMPORTANTES DE LA MISMA FAMILIA

La **ipecacuana** es un arbusto americano cuya raíz pulverizada proporciona un producto medicinal muy usado como **emético**, sobre todo en los envenenamientos.

La **rubia** o **granza** es una planta originaria del Oriente; muy cultivada antiguamente porque de sus raíces y tallos subterráneos se obtiene una substancia colorante roja.

Las **quinas** de los Andes suramericanos, son plantas de hojas persistentes, de cuya corteza se extrae la **quinina**, notable medicamento **febrífugo** que se utiliza con éxito para combatir y prevenir la gripe, el paludismo y otras fiebres.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cómo es la planta del cafeto y qué altura alcanza?
2.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
3.—¿Cómo son sus flores y frutos?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿De dónde es originario el cafeto?
2.—¿Cómo se siembra esta planta?
3.—¿En qué consiste el cuidado del cafetal?
4.—¿Cuándo un cafetal empieza a producir?
5.—¿Qué es lo que se aprovecha en el cafeto?
6.—¿Cuáles son los enemigos que presenta esta planta?
7.—¿Qué efecto nos causa el café? ¿Por qué a veces es muy malo?
8.—¿Cuáles son las principales variedades? ¿Qué otras plantas pertenecen a su familia?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde más se cultivan las plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son las principales plantas estudiadas?
2.—¿En que forma se utilizan?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente un cafetal. Fíjate en las plantas que lo forman. Determina sus distintas partes.
2.—Observa los daños que le causan al cafetal las fuertes lluvias y los ventarrones o mangas de viento. ¿Qué se hace para evitar esto último?
3.—Determina a que son debidas las diferencias entre las distintas variedades de café.
4.—Selecciona semillas para la siembra. Efectúa ésta y observa el proceso de desarrollo. ¿Qué dificultad presenta? ¿Qué se aprovecha en los cafetales para hacerla?

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja una planta de café y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos.
3.—Reprodúcela en tamaño proporcionado, en un material moldeable: cera, arcilla, etc.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué es necesario tener plantas de sombra en los cafetales?
2.—¿Qué operaciones requiere la formación y el sostenimiento de un cafetal?
3.—¿Por qué causas se arruinan a veces los cafetales?
4.—¿Cuál es la región de Cuba donde más se cultiva el cafeto?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica relatando la vida de una planta de las estudiadas y ponle un título sugestivo.
2.—Redacta un informe del problema resuelto, que comprenda sus cinco incisos.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita algún lugar cercano y observa directamente las plantas estudiadas.
2.—Efectúa una colección orgánica del cafeto recolectando sus distintas partes.
3.—Prepara una colección industrial de esta planta, reuniendo granos de distintas clases sin tostar, granos tostados molidos y sin moler, etc.
4.—Haz una lista de las plantas estudiadas que se cultiven cerca de ti y especifica en cada caso: lugar donde se cultivan, finalidad, enemigos, etc.
5.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Leciones de cosas. Tomo II, Pág. 97: "El café".
2.—Botánica. J. García Purón. Pág. 221: "El café".
3.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 170: "El café".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo XIII, Pág. 4487; Tomo XIX, Pág. 6436: "Café".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

UNIDAD V

LAS PLANTAS GIMNOSPERMAS

Observa este joven pinar en una llanura de Vuelta Abajo. Recuerda que son pinos cubanos que proporcionan una excelente madera. Observa el paisaje circundante que constituye una de nuestras características sabanas. ¿En qué otro lugar de Cuba se encuentran ejemplares de pinos? ¿Qué ventajas reporta el cultivo del pino? ¿Por qué se escoge para ciertos sitios? ¿Cuáles son estos sitios?

PROBLEMA Nº 1

LA PLANTA QUE NOS PROPORCIONA UNA ÚTIL MADERA BLANCA

ESTUDIO DEL PINO

POR QUÉ ES TAN SOLICITADA LA MADERA DE PINO

1.—Origen del pino.

El pino es un árbol maderable, de gran valor por su utilización industrial; se halla difundido por todo el mundo, y se desarrolla en los climas y terrenos más diversos.

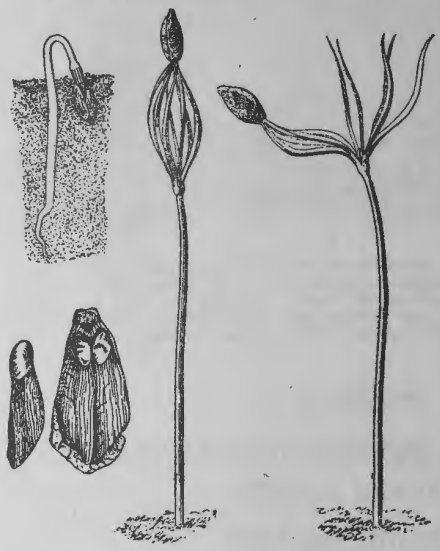
En Cuba se encuentran magníficos ejemplares del *pino cubano* en las provincias de Pinar del Río y Oriente, y del *pino caribe* en Isla de Pinos.

Otras clases de pinos americanos y europeos se han introducido y popularizado en Cuba, por su mayor rendimiento y desarrollo más precoz.

2.—Cómo crece el pino.

El pino produce semillas fecundas que son las que se utilizan para la reproducción.

Por su importancia comercial y por la tala excesiva que impide el crecimiento natural o la multiplicación de estas plantas, el hombre se ha visto obligado a atender a su propagación, para ir preparando de este modo, los pinares que han de substituir a los ya agotados.



Observa el proceso de crecimiento del pino. 1º: la semilla alada; 2º: el primer brote de una semilla de pino; 3º: el pinito más crecido y 4º: las ramitas del pino joven se desprenden de la semilla.

La propagación del pino es fácil.

Las pinochas desarrolladas se recogen en el mes de junio, cuando están maduras, circunstancia determinada por el color parduzco interior que presentan. Recogidos los conos se espera a que se abran y se procede después a su siembra. Cada cono tiene de quince a veinte piñoncitos bien desarrollados, los que una vez sembrados en lugar conveniente, germinan a los diez o doce días.

Hasta que los pinos recién nacidos no alcanzan el desarrollo radicular necesario, aproximadamente a los tres años, no pueden sembrarse definitivamente. Deben protegerse entonces con una fuerte rama o tutor, para impedir que el viento los dañe.

El pino no es un árbol de rápido crecimiento pero su vida puede llegar a los doscientos años. Sin embargo raras veces llegan a esta edad, pues son derribados antes por el hacha del leñador.

3.—Cómo es este árbol.

El pino es una planta *gimnosperma,* o con semillas desnudas y pertenece a una familia numerosa. Suelen también ser llamados *árboles verdes* porque conservan verdes sus hojas durante todo el año.

Observa un fragmento de tallo provisto de hojas, de un pino joven. Aprecia sus características.

Este árbol posee una trama radicular fuerte y abundante que le permite mantenerse firme en los suelos arenosos o pobres, y buscar en lo más profundo la humedad que necesita.

El tronco y las ramas del pino joven están cubiertas de una corteza rojiza que al crecer el árbol se hace más gruesa y agrietada y adquiere un color pardo grisáceo. Si se practica una incisión en la corteza de este árbol, fluye por la herida, un líquido pegajoso o *resina,* que cubre la corteza lesionada e impide el desarrollo de hongos o microbios que pudieran dañarle y evita también que los pájaros y otros animales profundicen la herida.

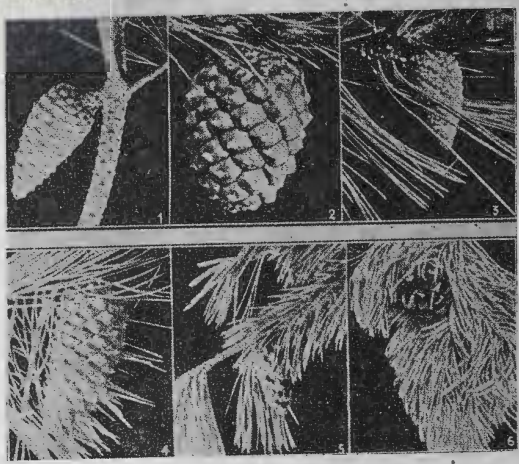
El tronco del pino crece verticalmente y alcanza a veces una altura de cincuenta metros. En su extremo terminal se originan varias ramas dispuestas en verticilo, que crecen y se ramifican del mismo modo que el tronco.

Las hojas tienen forma de aguja o acicular y son persistentes. Estas hojas duras y resinosas llamadas *agujas de pino,* van amontonándose en capas que se pudren rápidamente en los suelos húmedos aumentando su fertilidad, y permanecen largo tiempo en los suelos estériles o secos impidiendo otra forma de vegetación.

Sus ramas flexibles le permiten resistir los más fuertes vientos sin sufrir daños de importancia, de aquí que frecuentemente se le emplee como rompe-vientos.

El pino es una planta monoica, es decir, presenta en sí misma flores masculinas y femeninas. Las flores masculinas muy numerosas se disponen en la base de las ramas jóvenes. Las flores fe-

meninas están en las ramas inferiores, formando una piña rojiza protegida por escamas pardas. La polinización, que se efectúa por medio del viento, permite que los elementos masculinos caigan en forma de lluvia sobre los femeninos. Cómo son muy ligeros, flotan en el aire y son transportados a grandes distancias fecundando a veces elementos femeninos de pinos muy lejanos.



Observa diversas formas de piñas procedentes de distintos pinos. De izquierda a derecha son: piña carrasco; piña piñonero; piña negral; piña rodeno; piña silvestre; y piña negra. Determina para que sirven estas piñas.

Fecundados los óvulos, que aparecen descubiertos en las hojas carnosas de la piña, ésta se cierra y embadurna sus bordes con resina.

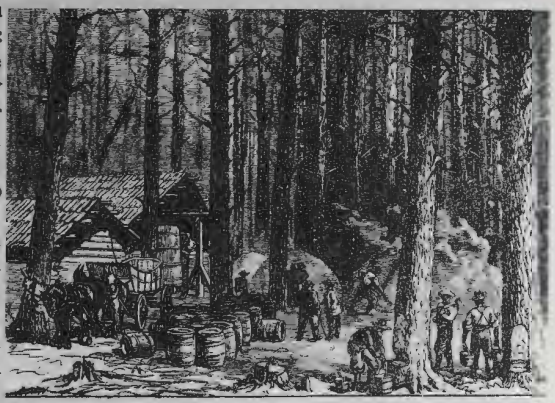
Después crece poco a poco, durante el primer año; al segundo, con mayor rapidez y se inclina hacia abajo y en la primavera del tercero, se seca y se abre, saliendo de las respectivas escamas las semillas maduras. Como éstas tienen dos aletas a modo de vilanos, el viento las recoge y dispersa ampliamente.

4.—Enemigos. Utilidad.

En realidad los pinares no tienen enemigos naturales pues están admirablemente dispuestos para resistir los rigores del viento, del frío, y del calor o seca excesiva.

Los animales silvestres que se alimentan de semillas, o los que picotean su tallo, son poco peligrosos para el pino. En cambio lo son grandemente los hongos parásitos y los insectos, que a veces destruyen pinares completos.

También son sus enemigos: el hombre que los destroza y tala sin esperar que adquieran su desarrollo total; el ganado que come sus semillas y las plantas jóvenes; y el fuego que hace desaparecer en pocas horas pinares enteros.



Observa este paisaje invernal del Norte de América, en donde puedes apreciar la labor de recoger trementina en un pinar. ¿Qué otros productos se obtienen además del pino? ¿Cuál es el que tú compras frecuentemente en la ferretería?

Son pocos los árboles maderables de tanta utilidad como el pino. Su corteza se emplea como curtiente. Su tronco proporciona madera excelente para la construcción y leña, así como material para la fabricación de papel y cartón. De su resina se obtiene la *trementina* u *óleoresina*, la *esencia de trementina* o *aguarrás*, la *colofonia*, la *pez blanca*, *brea*, *creosota* y otros productos de gran utilidad y aplicación en la industria y en la medicina. Siendo su madera muy resinosa, produce por combustión el *negro de humo*, que sirve para fabricar el *negro de imprenta*, el betún etc. Las hojas o agujas caídas sirven de cama al ganado y fertilizan los suelos donde caen; el mismo árbol por último hace aprovechables los suelos estériles o arenosos donde ninguna otra planta productiva puede prosperar.

5.—Variedades. Otras plantas de la familia.

En Cuba existen dos especies indígenas de pino que son: el pino cubano o *pino hembra* y el pino caribe o *pino macho*.

Pertenecen también a la familia del pino: el *abeto* o *pinabete*, *los cedros*, y la *sabina de costa* o *enebro criollo*.

Los más notables pinos de otros países son: el *pino carrasco* o *pino blanco*, *pino real*, o *piñonero*, *pino rodeno*, *pino negral*, *pino silvestre* o *pino rojo* y *pino de Virginia* o *pino tea americano*.

ALGUNAS PLANTAS IMPORTANTES DE ESTA FAMILIA

El **abeto**, es al igual que el pino un árbol de follaje siempre verde. Abunda en los Pirineos. Su madera sirve para construcciones y para instrumentos músicos de cuerda, y de su corteza se sacan la trementina, la pez y la colofonia. Las yemas del abeto, en infusión son muy recomendadas contra los resfriados.

Los verdaderos **cedros** (no el árbol maderable que nosotros conocemos por cedro, sino el cedro de Líbano) son muy apreciables por el color obscuro y olor agradable de su madera. Crecen silvestres en el Asia Menor donde llegan a alcanzar más de ciento veinte pies de alto. Se cultivan en muchos jardines por su elegante forma.

Observa estos abetos, plantas de extraordinaria importancia que viven en las montañas donde alcanzan un espléndido desarrollo.

La **sabina** es un árbol silvestre que crece en las desembocaduras de los ríos y en las costas bajas y arenosas como sucede en Isla de Pinos, en Pinar del Río y Camagüey, o en las montañas de Oriente. Su madera de color rosado es muy perfumada y se la emplea en la fabricación de lápices, bastones, muebles y objetos de arte.

NOTABLES PINOS DE OTROS PAÍSES.

El **pino carrasco** o **pino blanco**, así llamado por la corteza blanquecina de los pinos tiernos y de las ramas de los árboles añosos, es de agujas finas y de copa clara o poco densa. Las piñas son de mediano tamaño. Es originario de Grecia y de Asia Menor y proporciona madera excelente que se utiliza principalmente en la fabricación de barcos.

El **pino real** o **pino piñonero**, originario del sur de Europa y del Norte de Africa, es de copa achatada, densa y de un color verde obscuro. Sus agujas son rectas y las piñas muy gruesas; los piñones tienen cubierta muy dura y su almendra es comestible.

El **pino rodeno** se distingue fácilmente de los restantes, por la naturaleza de sus agujas recias, punzantes y muy largas, pues alcanzan una longitud de treinta cm. Sus piñas son muy grandes, utilizándose los piñones para la alimentación de las aves. No requiere terreno muy cuidado prosperando hasta en los estériles arenales marítimos.

El **pino negral**, de mayor talla que los demás, es de agujas largas, no tan recias como las del rodeno, y apenas punzantes. Se diferencia de aquél, además, en sus piñas, que son más pequeñas.

El **pino silvestre** o **pino rojo** es fácil de distinguir por su porte esbelto, hojas cortas y tronco recto. La parte superior de la corteza y las ramas presenta un color rojizo que justifica su nombre.

El **pino de Virginia** o **pino tea** americano, crece en terrenos estériles, pero no cenagosos. Produce buena resina y proporciona troncos rectos, propios para mástiles de buques. La madera, muy resinosa, es de color amarillo y olor característico, y constituye un excelente artículo comercial.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿En qué lugares crece el pino?
2.—¿Qué altura alcanza este árbol y cómo termina?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?
4.—¿Cómo se efectúa la siembra del pino?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Por qué abunda el pino en todas las latitudes?
2.—¿Cómo se reproduce esta planta?
3.—¿Por qué el hombre se ha visto obligado a formar nuevos pinares?
4.—¿Cómo son sus flores y frutos?
5.—¿Cuándo se trasplantan los pinos jóvenes?
6.—¿Cómo se defiende el árbol del ataque de los pájaros?
7—¿Cómo se formau las pinochas del pino?
8.—¿Cuáles son sus enemigos más tenaces?
9.—¿Qué utilidad nos prestan los pinos?
10.—¿Qué variedades de pinos existen en Cuba?
11.—¿Qué otras plantas pertenecen a la misma familia del pino?

Observa este pino negro que puede formar árboles elevados; arbustos y aún matorrales achaparrados. Por tener una raíz muy ramosa se usa mucho para fijar los suelos arenosos.

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los lugares donde abunden las plantas estudiadas.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuales son las principales plantas estudiadas de esta familia?
2.—¿En qué forma se aprovechan estas plantas?
3.—¿Qué nombre general reciben todas y por qué?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa detenidamente un pinar. Fíjate en un árbol de pino. Determina sus distintas partes.
2.—Observa un pinar bajo la acción de fuertes vientos. ¿Qué efectos le causan?
3.—Escucha los sonidos que produce.
4.—Determina en qué se diferencian entre sí las distintas clases de pinos.
5.—Determina las diferencias que presentan los pinos con las otras plantas.
6.—Selecciona semillas para la siembra. Efectúa ésta y observa el proceso de su desarrollo.
7.—Observa el suelo de un pinar. ¿Qué encuentras allí?

Observa este bosque de pinos. Aprecia en los distintos troncos las señas de la explotación de la resina. Las sangrías para obtener ésta, varían de forma según los países.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja una planta de pino y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus diferentes partes u órganos.
3.—Reprodúcela en un material moldeable.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se siembran pinos en parques y paseos?
2.—¿Por qué también se colocan pinos en los cementerios?
3.—¿Por qué los pinos se utilizan como rompevientos?
4.—¿Qué operaciones requiere la formación de un pinar?
5.—¿Por qué causas se arruinan los pinares?
6.—¿Cuáles son las regiones de Cuba donde abundan los pinos?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida de un pino estudiado y ponle un título sugestivo.
2.—Redacta un informe del problema resuelto, desarrollando concisamente los tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico, un parque o una finca de la localidad donde puedas observar alguna de las plantas estudiadas. Toma nota cuidadosa de sus características.
2.—Prepara una colección orgánica del pino: raíces, pedazos de tallo y corteza, etc.
3.—Prepara una colección industrial: trocitos de madera de distintas clases de pinos, aserrín, y alguno de sus numerosos productos industriales derivados.
4.—Redacta una lista de las plantas de este grupo que estén cerca de ti, detallando en cada caso, lugar donde están sembradas, finalidad, enemigos, enfermedades, etc.
5.—Prepara y efectúa excursiones a los lugares antes mencionados.
6.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 139: "La lucha del pino por la existencia".
2.—Botánica. J. García Purón. Pág. 230: "Los árboles verdes o pinos".
3.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 246: "El pino silvestre".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

UNIDAD VI

LAS PLANTAS ACOTILEDÓNEAS O CRIPTÓGAMAS

Observa en esta hermosa lámina, las características orgánicas de estos helechos machos, que se han desarrollado perfectamente con abundancia de sombra y humedad. ¿En que lugares se encuentran? ¿Cuándo desaparecen de estos lugares?

PROBLEMA Nº 1

LAS PLANTAS QUE ABUNDAN EN LOS SITIOS HÚMEDOS Y SOMBRÍOS

ESTUDIO DEL HELECHO MACHO

PARA QUE SE UTILIZAN PRINCIPALMENTE LOS HELECHOS

1.—Donde se encuentran estas plantas.

En las orillas de los arroyos y ríos sombreados, en el interior de cuevas y pozos, y en general en todos los lugares húmedos y sombríos, existen unas plantas, llamadas helechos, de hojas abundantes, hermosas y muy divididas. Entre ellas se destaca, el *helecho macho;* todas desaparecen de estos lugares tan pronto como en ellos no existen las condiciones necesarias a su vida: sombra y humedad.

2.—Cómo crecen los helechos.

En la parte inferior de las hojas o *frondes* de los helechos, están situadas unas pequeñas cápsulas, llamadas *esporangios*, que contienen las esporas u órganos de reproducción de estas plantas inferiores.

Las esporas son pequeños cuerpos que forman un polvo fino y que el viento disemina fácilmente en una gran extensión. Su cubierta es áspera por lo que se adhieren fuertemente al suelo en los lugares donde caen.

Observa el proceso de desarrollo del helecho desde que las esporas caen del envés de las hojas hasta que nace la nueva planta.

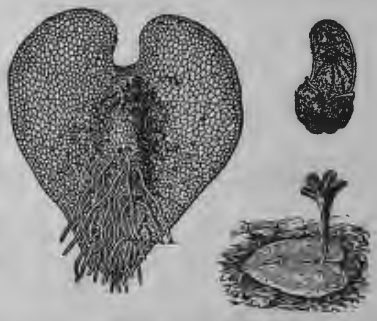
Cuando estas esporas caen en el suelo húmedo, germinan formando una lámina verde llamado *prótalo* en la que aparecen más tarde órganos sexuales masculinos y femeninos (*anteridias* y *arquegonios*). Al ponerse en contacto ambos elementos originan un huevecillo del que nace el helecho.

En la parte inferior del protalo aparecen numerosos pelos que penetran en el suelo y desempeñan el oficio de raíces.

La planta joven de helecho continúa su crecimiento, y al morir el protalo, constituye una planta independiente.

3.—Cómo son los helechos.

Los helechos, plantas *criptógamas* o sin flores, son también acotiledóneas y forman una numerosa familia, algunos de cuyos miembros alcanzan un gran desarrollo arbóreo.



Observa, con cuidado, parte del proceso anterior, la espora aumentada; 2o: protalo también aumentado y 3o: protalo sobre el cual nace una planta joven de helecho.

Su raíz es fibrosa y se afianza en la tierra de la que extrae la humedad necesaria;

el tallo se entierra oblicuamente en el suelo y lleva en su extremo anterior un haz de hojas verdes. Se halla cubierto por restos de pecíolos de las hojas muertas, raíces filamentosas, etc., y todos los años muere por su extremo posterior y crece por el anterior.

Las hojas, verdes y de gran tamaño, son muy divididas y sumamente delgadas. Cuando tiernas están arrolladas en forma de báculo o espiral.

Los órganos de reproducción de estas plantas sin flores, son las esporas, contenidas en los esporangios, que aparecen en la parte inferior de las hojas, donde están protegidas del viento y de la lluvia.

4.—Enemigos. Utilidad.

El helecho tiene pocos enemigos; lo que más daño le causa es el calor o sequedad excesiva pues no subsiste en sitios asoleados y secos.

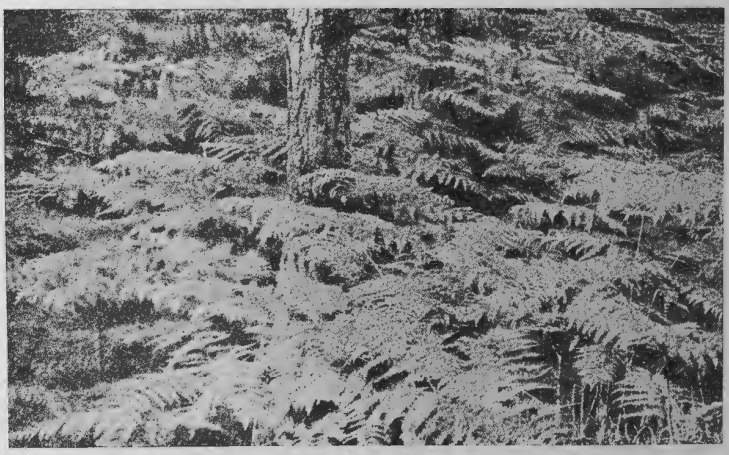
Observa numerosos detalles de la organización del helecho macho. Al centro planta adulta completa. Abajo, a la izquierda hoja joven arrollada en espiral; a la derecha mostrando los esporangios. Arriba a la izquierda esporangio visto por detrás; y a la derecha esporangio abierto diseminando las esporas.

En general los helechos son muy usados como plantas de adorno ya que viven bien en el interior de las habitaciones. Tienen múltiples aplicaciones medicinales: el macho se usa como vermífugo, sobre todo contra la tenia o lombriz solitaria; la raíz del helecho común se emplea como laxante y aperitivo; el *culantrillo* se usa como pectoral en infusiones y jarabes y otros se emplean como purgante; las hojas de ciertos helechos del Norte se emplean como forraje y para embalar objetos delicados y finalmente de las cenizas de estos vegetales se extrae gran cantidad de potasa.

En anteriores épocas geológicas existieron muchos y muy gigantescos helechos, cuyos restos fósiles se encuentran en los terrenos antiguos, junto con otras plantas constituyendo la base de los grandes yacimientos de *hulla* o *carbón de piedra,* que en la actualidad se explotan en el Mundo.

5.—Otras plantas de la familia del helecho.

Además del helecho macho existen otros helechos no menos importantes, como son: el *helecho hembra,* el *helecho común,* el *culantrillo blanco* o *ruda de los muros,* etc.



Observa en este grabado las características del helecho común o falguera. Compáralo con el helecho macho y aprecia las diferencias que existen entre ambos. Trata de encontrar y conservar de acuerdo con las instruciones de los Apéndices, algunas de estas plantas.

En Cuba existen numerosos helechos y algunos de los llamados por su gran desarrollo *arborescentes*, propios de las regiones tropicales, como son el llamado *palma cimarrona*, el *helecho árbol* y otros.

ALGUNOS HELECHOS IMPORTANTES

El helecho hembra es una verdadera planta de bosques o lugares sombríos. Se parece por su desarrollo al helecho macho; pero difiere de éste en que sus hojas son más tiernas y de menor tamaño.

El **helecho común**, de hojas grandes y muy divididas, forma apretados conjuntos en los bosques y lugares donde vive.

El **culantrillo blanco o ruda de los muros**, tiene hojas pequeñas muy divididas, de consistencia casi coriácea; subsiste con la escasa humedad existente en los huecos de los muros y en las hendiduras de las rocas en que se desarrolla.

Los **helechos arborescentes** presentan un tallo o tronco de regulares dimensiones que a veces alcanza hasta veinte y más metros de altura. Son propios de los bosques de las regiones tropicales.

Observa esta planta que pertenece también a la familia del helecho: es el culantrillo blanco o ruda de los muros, de hojas pequeñas y muy divididas.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿En qué lugares crecen los helechos?
2.—¿Qué forma tienen estas plantas?
3.—¿Cómo son su raíz, tallo y hojas?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿Cuándo desaparece el helecho de los lugares en que habita?
2.—¿Cómo se reproducen estas plantas?
3.—¿Qué son las esporas?
4.—¿Cómo se verifica el crecimiento o desarrollo de los helechos?
5.—¿Qué enemigos presentan los helechos?
6.—¿Para qué se usa el helecho?
7.—¿Qué forman los fósiles de helechos en los terrenos antiguos?
8.—¿Qué otros helechos conoces? ¿Cuáles existen en Cuba?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza donde abundan los distintos helechos estudiados.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Cuáles son los principales helechos?
2.—¿En qué forma se utilizan los distintos helechos?
3.—¿Cómo se reproducen estas plantas y que nombre reciben por ello?

Observa el notable desarrollo de estos helechos arborescentes.

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa directamente helechos en reposo. Determina y separa sus distintas partes.
2.—Determina que diferencias presentan estas plantas con las superiores o fanerógamas.
3.—Recoge esporas para la siembra. Efectúa ésta y anota su proceso.
4.—Observa y determina las diferencias que presentan entre sí las distintas clases de helechos estudiadas.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja una planta de helecho en tamaño proporcionado y dale el color adecuado.
2.—Dibuja sus distintas partes.
3.—Reproduce alguno de los helechos estudiados en un material moldeable que puedas conseguir.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué se tienen con frecuencia helechos en las casas?
2.—¿Por qué existen helechos en las cuevas, grutas, etc.?
3.—¿Por qué a veces desaparecen de esos lugares los helechos?
4.—¿Cuál te parece a ti el helecho más útil de los estudiados?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la vida y crecimiento de una espora de helecho.
2.—Redacta un informe del problema resuelto desarrollando brevemente los tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita un jardín botánico, u otro lugar cercano, donde sepas que existen plantas de las estudiadas y observa tomando nota cuidadosa, las características de cada una.
2.—Efectúa excursiones a los lugares antes mencionados. Prepara el plan de las mismas; horario, ruta a seguir, duración, costo, etc.
3.—Prepara de acuerdo con tu iniciativa y con las instrucciones de los Apéndices una colección orgánica del helecho: raíz, tallo, hojas, etc.
4.—Redacta una lista de los helechos más cercanos a ti, detallando en cada caso, los lugares donde se hallen, fin a que se destinan etc.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Estudio Experimental de la vida de las plantas. J. Palau Vera. Pág. 131: "La vida de los helechos".
2.—Botánica. J. García Purón. Pág. 211: "Los helechos".
3.—Botánica. Otto Schmeil. Pág. 258: "El helecho macho".
4.—Tesoro de la Juventud. Tomo I, Pág. 168: "Los helechos gigantescos que existieron hace mucho tiempo y que se han convertido en carbón".
5.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Las Plantas".

APÉNDICE AL ESTUDIO DE LAS PLANTAS.

Observa estos alumnos recorriendo el campo de cultivo acompañados por el profesor y realizando una serie de prácticas y vivencias, que los ponen en íntimo y estrecho contacto con la naturaleza circundante. El estudio natural realizado en esta forma, desarrolla en el niño hábitos de observación y experimentación tan necesarios para la completa formación del carácter, ideal a que aspira la educación activa.

APÉNDICE A

FORMACIÓN DEL MUSEO BOTANICO ORGANICO E INDUSTRIAL MEDIANTE LAS EXCURSIONES DIRIGIDAS. PREPARACIÓN DE HERBARIOS.

Es indudable que el estudio directo de la Naturaleza proporciona al alumno fuente inagotable de conocimientos y material abundantísimo para preparar de acuerdo con las instruciones,o bajo la dirección del profesor, amplio material de trabajo. Este material ofrece la ventaja de haber sido coleccionado por el propio alumno, y con posterioridad a la observación directa del ser o fenómeno estudiado, sirviendo por tanto para la eficiente recordación y verificación del conocimiento adquirido.

1.—Preparación y renovación de las colecciones.

Señalada la importancia de este material de trabajo vamos a establecer ciertas normas o indicaciones que permitirán obtener de las excursiones botánicas todo el provecho posible y facilitarán la confección de herbarios o colecciones orgánicas y de colecciones industriales y comerciales. Siempre entendido que este material no ha de ser eterno, sino que cada promoción ha de rehacerlo, igualándolo y mejorándolo en lo posible, ya que al aprovechar unos lo que otros hicieron, perdería el material su valor educativo. Como estímulo podría establecerse que los aportes individuales a la colección común se devolverán a fin de curso, o bien que se dará la colección completa al alumno que más materiales hubiera aportado durante el año escolar.

Esta colección de material adecuado es fácil de hacer; sólo requiere paciencia y habilidad para efectuarla. Se hará de un modo gradual y progresivo: primero colectaremos las plantas, y productos industriales derivados de ellas, que existan en nuestras cercanías; después ampliaremos el radio de nuestras excursiones, y finalmente, visitaremos los lugares más distantes. En esta labor recolectiva nos brindarán amplias facilidades los jardines botánicos, las granjas escuelas, las estaciones experimentales, las fincas de la localidad y las fábricas de productos derivados de materias primas vegetales.

2.—Útiles y herramientas indispensables en las excursiones.

Para que las excursiones nos rindan todo el provecho posible es necesario que vayamos provistos de medios auxiliares que nos faciliten la labor, es decir, de útiles y herramientas adecuadas.

El material auxiliar indispensable consiste en una **guataca** pequeña, un **cuchillo o cuchilla afilada**, una **tijera**, una **lupa o lente de aumento**, un **recipiente** para la colocación de las plantas arrancadas, que debe tener en su interior un esponja empapada en agua para evitar que se marchiten y un **block de notas** con su lápiz correspondiente, donde anotar todas las observaciones y datos importantes e interesantes, de la excursión.

En lugar del recipiente puede emplearse una **carpeta de cartón** donde entre pliegos de papel de bodega o de estraza, se irán intercalando las plantas encontradas. Para mayor comodidad y seguridad, esta carpeta tendrá cintas que la mantengan apretada, de modo que las plantas se encuentren sometidas a presión.

3.—Manera de efectuar la recolección del material.

Se ha de tener en cuenta al iniciar la preparación de una de estas colecciones que el mérito de ellas estriba en ser lo más completas posible, sea cual fuere el punto de vista que nos guíe en su elaboración.

Observa una carpeta apropiada para guardar temporalmente las plantas recogidas.

Por eso cuando se trate de plantas, se tendrá mucho cuidado al arrancarlas, utilizando si fuera necesario las herramientas adecuadas y procurando conservar todas sus partes orgánicas: raíz, tallo, hojas, flores y frutos. Cuando se trate de plantas que florecen y fructifican en distinta época, será necesario efectuar dos recogidas para obtener todos sus órganos. Si se tratara de arbustos o de árboles grandes, materialmente imposible de recolectar completos, se recogerán pedazos de su corteza y cortes o fragmentos de su capa maderable. Lo mismo se hará cuando se trate de frutos.

La recolección de estos materiales debe hacerse en días secos, y de ser posible, por la tarde, pues de lo contrario la humedad facilitará su pudrición.

Cuando se trate de productos derivados de las plantas que se estudian, se tratará de recoger la muestra de todas las etapas apreciables de la elaboración, desde la materia prima hasta la elaborada, con su envase correspondiente.

4.—Indicaciones del libro de notas.

Para evitar confusiones y guardar y recordar el orden o proceso de la excursión se harán las anotaciones correspondientes en el libro de notas, en sus puntos capitales: salida, llegada al lugar objeto de la excursión, etc. Después, y durante el transcurso de la misma, al recoger cada planta, anotaremos el sitio de la recolección, la naturaleza del terreno en que se desarolla, nombre vulgar con que se le conoce, si es o no cultivable, y en caso afirmativo, en que consiste y de que depende su cultivo, enemigos, enfermedades, y cualquier dato interesante relacionado con su vida o beneficio.

Para evitar dudas y facilitar más tarde la labor de separación y clasificación, se dará a las observaciones referentes a las plantas recolectadas, un número de orden que se corresponderá con el número asignado a la planta en cuestión, conservada en el depósito o carpeta en que se van acumulando.

Terminada la excursión, y en viaje de regreso, se anotará su duración, plantas u otro material recogido, proyectos a realizar subsiguientemente, etc.

5.—Diferenciación o clasificación del material recogido.

Al llegar al aula, laboratorio o salón de trabajo, de regreso de nuestra excursión, procederemos inmediatamente a la clasificación y diferenciación de las plantas y productos recogidos, enviándolos a la colección corespondiente. Cuando se trate de plantas, esta rapidez de diferenciación nos facilita la labor, toda vez que después, cuando las plantas se sequen o marchiten el hacerla sería más difícil.

Es indudable que los alumnos de cuarto grado, no pueden recolectar todas las plantas con que tropiezan en sus excursiones, pues eso significaría forzosamente un estudio botánico demasiado fuerte y recargado para su edad, debiendo limitarse su acción en este sentido a observar y recoger bajo la dirección del profesor las plantas estudiadas más abundantes y que fueran de ser posible plantas comestibles o industriales.

Poco a poco y siguiendo un método analítico, esto es, separando y agrupando por diferencias y semejanzas, iremos asignando su lugar adecuado a cada planta recogida. Para eso serán muy valiosas las observaciones del libro de notas, y las indicaciones del profesor.

6.—Preparación del herbario. Reglas a seguir.

La confección del herbario varía de acuerdo con su naturaleza y los medios de que dispongamos. Generalmente consiste en una serie de cartulinas de igual tamaño, conservadas en una caja de madera, en las cuales se sujeta la planta, o sus órganos recogidos, después de haber sufrido éstos cierta preparación, sujetándolos a la cartulina con una tirilla de papel engomado, y agregando una tarjeta donde se consignan los datos más importantes que se refieren a la planta conservada.

Para garantizar el proceso a seguir, y la duración del material colectado, es necesario observar ciertas reglas:

1º—La planta recogida se coloca entre dos pliegos de papel secante, o en su defecto de estraza, sometiéndola a presión durante un tiempo más o menos largo que depende de la naturaleza de la planta. Este prensado se hace colocando sobre el papel una tabla o cartón recargada de piedras, libros u objetos pesados hasta despojar a la planta de todos sus jugos y dejarla completamente seca. Las plantas de flores delicadas requieren un manejo más cuidadoso, sometiéndolas a menos presión, y en mejor clase de papel.

2º—Una vez secas las plantas recogidas, se colocarán en la posición adecuada en una cartulina, junto con sus diferentes órganos y se pegarán a ésta con tirillas de papel engomado.

3º.—En la parte inferior izquierda de la cartulina se acostumbra poner una tarjeta contentiva de los datos más importantes referentes a la planta conservada, donde se menciona: la familia a que pertenece, su nombre vulgar y científico, la localidad donde se recolectó la fecha de la recolección y cualquier otro dato referente a la misma.

4º—En la parte inferior derecha de la cartulina se pegará un dibujo iluminado del ejemplar conservado, con los colores

HERBARIO DE: .....

Nombre vulgar .....

Nombre científico.....

Familia .....

Localidad.....

Fecha de la recolección.....

.....

Datos de recolección.....

.....

Escuela .....

Observa y reproduce este modelo de tarjeta para la parte inferior izquierda de la cartulina. Debes llenarlo con letra clara y de modo conciso.

que tenía cuando vivo; puesto que con el tiempo, la planta pierde su color primitivo, tanto más pronto cuanto más delicado fuere.

5.—Para impedir la destrucción de los herbarios por las polillas y otros insectos se acostumbra humedecer las plantas y sus partes, con una solución venenosa que se aplica delicadamente con un pincel. Una buena solución es la alcohólica de sublimado corrosivo o bicloruro de mercurio y alcanfor, a base de 8 gramos de estas substancias disueltos en 1,000 gramos o sea un litro de alcohol.

6º—Las cartulinas completas se agruparán en la forma más conveniente a la finalidad del herborizador: por grupos botánicos, por localidades, etc., y se guardarán en una caja de madera o de cartón, fuerte y segura.

7º—Finalmente se colocará el herbario en un lugar seco, ventilado, claro y fácilmente accesible, que facilite su manejo o utilización.

Cuando se trate de productos industriales en vez de plantas, se seguirán estas dos últimas reglas y en cuanto a la conservación se hace de modo diferente.

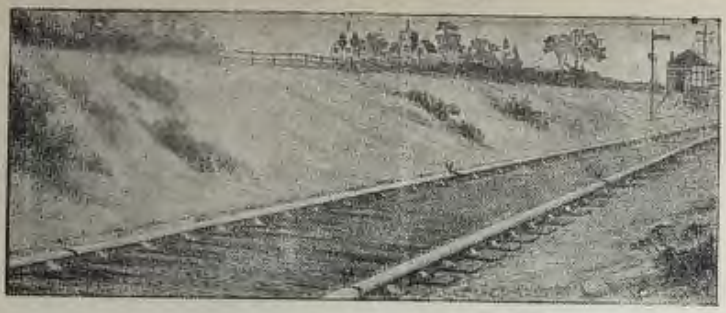
Así cuando se trate de maderas, se colocarán pedazos de las mismas mostrando una cara pulida y otra sin pulir, fragmentos de su corteza, aserrín, virutas y de ser posible algún objeto pequeño fabricado con ellas.

En frascos de boca ancha, o en sus envases comerciales, de ser posible, se conservarán las materias primas industriales de origen vegetal, diversas etapas de fabricación y sus productos finales, o fragmentos de ellos, etc. De este modo se tendrá, con paciencia y asiduidad, una colección completa de vegetales y sus productos de los que podrá mostrarse orgulloso su autor y el centro donde verifica sus estudios.

LIBRO III

UNIDAD I

FENÓMENOS DE LA NATURALEZA QUE DEBEMOS CONOCER



Observa en esta lámina inicial los espacios (señalados con una flecha) dejados de trecho en trecho entre las tiras de metal que forman el rail, para que puedan dilatarse libremente, bajo la acción del calor.

UNA DE LAS FUERZAS MÁS ÚTILES DE LA NATURALEZA

ESTUDIO DEL CALOR

POR QUE ES CONVENIENTE QUE CONOZCAS LO REFERENTE AL CALOR

1.—Que es el calor.

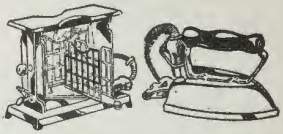
El *calor* es uno de los agentes, o fuerzas naturales, que conocemos por sus efectos y que produce en los animales sensaciones de calor o de frío, y da lugar, actuando sobre todos los cuerpos, a fenómenos muy notables como son: la *elevación de la temperatura,* el *aumento de volumen*, los *cambios de estado*, etc.

2.—Cual es el origen del calor.

El calor es una fuerza muy utilizada por el hombre, de ahí que sea necesario precisar las causas que lo producen o las fuentes que lo originan. Las principales son: el *sol*, el *rozamiento*, el *choque* o *percusión,* la *electricidad* y la *combustión.*

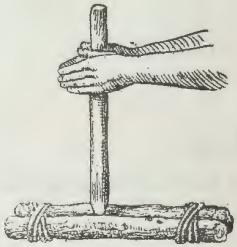
La principal fuente natural de producción de calor, es el sol; pero el calor solar presenta la desventaja, que ya habrás apreciado en tus estudios geográficos, de variar de intensidad, dependiendo esta variación del movimiento del planeta y de su

curvatura, que hacen que los rayos solares lleguen a la tierra con mayor o menor inclinación produciendo por tanto menor o mayor cantidad de calor respectivamente.



Observa algunos aparatos caseros que permiten utilizar el calor producido por la corriente eléctrica.

El roce de un cuerpo con otro desarrolla una cantidad de calor tanto más considerable cuanto más fuerte es la presión y más rápido el movimiento. Por eso cuando queremos calentar una moneda la apretamos fuertemente contra nuestra ropa, y la frotamos rápidamente. Cuando los cuerpos que se frotan en esta forma son combustibles, por ejemplo dos pedazos de madera, se desarrolla tal cantidad de calor que las partículas que se desprenden se inflaman y si caen en lugar adecuado, originan llama. Este procedimiento era utilizado, como recordarás, por nuestros indios siboneyes para procurarse fuego.



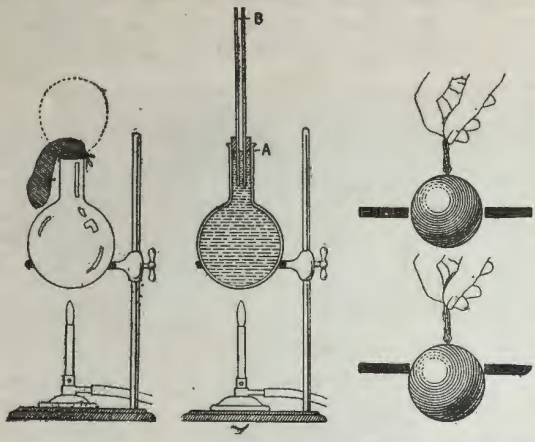
Observa este aparato, es el que utilizaban los siboneyes para obtener fuego, haciendo girar rápidamente y en un mismo sitio, la varita vertical. Reprodúcelo y llévalo a la práctica.

La percusión, o choque continuado, produce también calor, como puedes apreciar tocando la cabeza de un clavo después de haberlo martillado fuertemente, repetidas veces.

La electricidad, tanto la natural como la artificial, es una gran fuente productora de calor; pero la segunda es en Cuba su-

Observa las cinco zonas geográficas en que se considera dividida la tierra de acuerdo con el calor solar que recibe. ¿Cuál es la más calurosa.

mamente cara, lo que nos impide utilizarla en toda su amplitud. Para que la corriente eléctrica produzca calor se hace pasar o circular por los hilos o alambres conductores dispuestos en cierta forma, constituyendo lo que se llama una *resistencia* (alambres muy finos y enrollados que ofrecen resistencia al paso de la corriente eléctrica, de ahí su nombre) y éstos se calientan hasta ponerse incandescentes, llegando a veces hasta fundirse. Puedes observar la plancha eléctrica, los tostaderos de pan, etc., en los cuales se utiliza el calor eléctrico con diversos fines.



Observa en este grabado los efectos que el calor produce en los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos.

Observa cómo este muchacho prepara un pedazo de carne, asándolo al fuego producido por la combustión de trozos de leña.

La combustión de ciertos cuerpos origina también calor, cuya cantidad depende de la naturaleza de los cuerpos que

se quemen. Esta ha sido desde la más remota antigüedad la fuente productora de calor artificial más utilizada. Los cuerpos combustibles han variado desde la leña, carbón vegetal, carbón mineral, aceites, gases, líquidos como la gasolina y el alcohol etc., dependiendo su utilización de su abundancia, costo y cantidad de calor producido. Aún hoy puedes apreciar esto, observando en tu casa cómo funcionan: la cocina, el reverbero, la plancha de gasolina, etc., y en otros lugares: la fragua, la soldadura autógena, los hornos de las panaderías, etc.

Observa esta moderna cocina eléctrica, mucho más cómoda, limpia y eficiente que la antigua y desaseada cocina de carbón. Aprecia las perillas de madera que tienen el mango y la tapa, del utensilio de aluminio que está sobre el fogón. ¿Por qué son necesarias?

3.—Cómo se propaga el calor.

El calor se puede propagar o trasmitir por el propio cuerpo, o a través del espacio. Puedes comprobarlo tocando un jarro puesto a la candela o acercándote a un fogón lleno de carbones encendidos. Todos los cuerpos no trasmiten de igual modo el calor, siendo unos mejores conductores que otros; pero de todos, los que mejor lo trasmiten son los metales, por eso los recipientes o útiles de cocina son de metal, y por eso también, para facilitar su agarre, las tapas metálicas de estas piezas tienen perillas de madera que evitan las quemaduras.

4.—Que efectos produce el calor. Su utilidad.

El calor produce en los cuerpos distintos efectos que debe-

mos estudiar para apreciar su utilidad y que son entre otros: *elevación de temperatura, dilatación, cambios de estado, efectos luminosos*, etc.

El primer efecto que el calor produce en los cuerpos es el de aumentar la temperatura de los mismos. Esto es fácilmente comprobable mediante aparatos especiales llamados *termómetros*.

Observa la forma en que se puede apreciar la electricidad natural. Esta clase de electricidad también produce calor, pues a veces incendia plantas, casas, etc., al caer sobre ellas en forma de rayo.

Al mismo tiempo que el calor eleva la temperatura de los cuerpos, produce en ellos cierto aumento de volumen, que es poco perceptible en los cuerpos sólidos, fácilmente apreciable en los líquidos, y muy notable en los gaseosos. Observa los raíles de ferrocarriles y tranvías y aprecia en ellos de trecho en trecho distancias que separan las tiras de metal y que existen para evitar que al dilatarse se arqueen hacia arriba y hagan descarrilar los carros. Fíiate en la leche cuando empieza a hervir, y observa cómo explotan los globos cuando al calentarse excesivamente los gases de su interior, su dilatación produce la ruptura.

Cuando el calor aumenta considerablemente, después de producir los dos efectos anteriores, da lugar al cambio de estado de los cuerpos. Así vemos cómo los cuerpos sólidos pasan al estado líquido (*fusión*) y los líquidos a gaseosos (*vaporización*). Puedes observarlo fácilmente contemplando la fusión del plomo en los reverberos de gas que utilizan los empleados de la Compañía de

Electricidad, la evaporación del agua cuando está sometida largo rato a la acción del calor, etc.

El calor también produce luz. Hay muchos cuerpos que sometidos a la acción del calor se convierten, no sólo en focos caloríficos sino en focos luminosos. Observa en tu casa el calentador eléctrico, cuyas resistencias, además de originar calor, son luminosas.

Finalmente el calor produce efectos fisiológicos. Cuando los animales se ponen en contacto, o a cierta distancia de los cuerpos calientes, o focos de calor, experimentan una sensación especial, llamada calor, que al principio es agradable, sobre todo si están húmedos o friolentos, pero que de prolongarse demasiado o aumentar de intensidad se hace dolorosa y hasta mortal.

Observa este termómetro y aprende a leerlo.

Es fácil comprender por tanto los efectos, importancia y utilidad del calor en la vida animal, y la necesidad imperiosa que tiene el hombre de controlarlo o tenerlo bajo su dominio.

5.—Cómo se mide el calor.

Para medir la intensidad del calor se aprovechan los efectos que éste produce en los líquidos y que son fácilmente apreciables. Para ello se hace uso del *termómetro*. o aparato especial que permite la medida del calor (de metro: medida y termo: calor).

Usualmente el termómetro se compone de un tubo cerrado de vidrio, ensanchado en la parte inferior a modo de pequeño depósito que contiene un líquido, por lo común *mercurio* o *alcohol*, teñido de rojo o azul, el cual dilatándose o contrayéndose por el aumento o disminución del calor, señala los grados de temperatura en una escala colocada dentro del tubo o en su pared.

De estos termómetros el que más se usa es el de azogue o mercurio, por ser éste el líquido que se dilata con más regularidad, no entra en ebullición sino a una temperatura muy elevada y su punto de congelación es bastante bajo, siendo su manejo además poco peligroso. Para temperaturas muy bajas se utiliza, sin embargo el termómetro de alcohol.

La escala termomítrica tiene dos puntos extremos, marcados por la temperatura del hielo fundente y la del agua hirviendo, que en el termómetro usado por nosotros o *centígrado* se marcan respectivamente en los grados 0 y 100; pero hay otras escalas termométricas como son la de Reamur y la de Farenheit, que se usan en otros países.

Observa este grabado en el que puedes apreciar cómo los metales sometidos a un excesivo calor pasan del estado sólido al líquido. Este grabado presenta el momento recogido en una fundición, en que el hierro líquido se vierte en una enorme cuchara a una especie de artesa que lo distribuye en una serie de moldes que pasan, y que están colocados sobre un transportador sin fin.

La escala centígrada o de Celcius, se usa en España, Francia y Norte de Europa; la de Reamur en Francia y Europa, la de Farenheit sólo en Inglaterra, Alemania y Estados Unidos de América. En el resto del mundo se usan las escalas termométricas propias de sus metrópolis o exmetrópolis respectivas.

DIVERSOS EJERCICIOS PARA FIJAR, APRECIAR Y AMPLIAR EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

Primer Ejercicio: De Observación Directa.

1.—¿Cuáles son las causas que permiten reconocer este fenómeno?
2.—¿Cuáles son las más notables fuentes de producción de calor?
3.—¿A qué hora del día se siente más el calor y por qué?
4.—¿Cómo se calienta manualmente una moneda?
5.—¿Cuáles son los aparatos caseros que aprovechan el calor eléctrico?
6.—¿Qué cuerpos combustibles son los más empleados para producir calor?
7.—¿Qué tienen las piezas de cocina fabricadas de metal para evitar las quemaduras? ¿Por qué?
8.—¿Qué les sucede a los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos sometidos a la acción del calor? ¿Cómo se comprueba?
9.—¿Qué estado toman los cuerpos sólidos y líquidos cuando el calor es excesivo?
10.—¿Qué les sucede a las resistencias del calentador de pan, al poco tiempo de estar conectado el aparato?
11.—¿Qué les sucede a los animales cuando el calor es demasiado?
12.—¿Cómo es el aparato destinado a medir la intensidad o variación del calor?

Segundo Ejercicio: De Comprobación o Verificación.

1.—¿A qué da lugar el calor cuando actúa sobre los cuerpos?
2.—¿Por qué es necesario estudiar el calor?
3.—¿Cuáles son las desventajas que presenta el calor solar? ¿Para qué se utiliza? ¿De que depende la variación de su intensidad?
4.—¿Cómo se origina el calor por roce o frotamiento?
5.—¿Por qué la cabeza del clavo martillado repetidas veces está caliente?
6.—¿Por qué en Cuba no se aprovechan todas las ventajas que reportan los aparatos eléctricos?
7.—¿Cuál es la fuente artificial más económica de producción del calor?
8.—¿Cómo se propaga el calor? ¿Qué cuerpos son los mejores conductores del calor?
9.—¿Cuáles son los efectos más notables que el calor produce en los cuerpos?
10.—¿Cómo se comprueba el aumento de temperatura o grado de calor en los cuerpos?
11.—¿Cómo es el termómetro centígrado?
12.—¿Qué otras escalas termométricas existen?

Tercer Ejercicio: De Correlación Geográfica.

1.—Localiza los países existentes o comprendidos en las diferentes zonas geográficas o zonas de calor, en que se considera dividida la Tierra.
2.—Localiza la situación de nuestro país.

Cuarto Ejercicio: Preguntas de Carácter General.

1.—¿Qué nombre reciben el calor y otros fenómenos?
2.—¿Qué beneficios obtiene el hombre del calor?
3.—¿Qué perjuicios le ocasiona?
4.—¿Qué otras fuerzas natnrales conoces tú de tanta importancia como el calor?

Quinto Ejercicio: De Carácter Práctico.

1.—Observa los efectos que el calor produce en los cuerpos.
2.—Observa las distintas formas en que se consumen cuerpos combustibles.
3.—Observa y determina cuáles son los que producen más cantidad de calor.
4.—Observa el modo de emplear el termómetro cuando una persona tiene fiebre.
5.—Aprende a leerlo y determina la temperatura normal de la persona, en sus distintas edades y a distintas horas del día.
6.—Coloca cuerpos fríos cerca de un foco de calor: ¿Qué les sucede?
7.—Observa cómo enfrían rápidamente los objetos las personas que los necesitan y determina que cosa es el frío.
8.—Pon a calentar cuerpos de distinta naturaleza y determina cuales son los mejores trasmisores del calor.
9.—Realiza los experimentos del globo lleno de aire, de la bola de acero y del balón que contiene agua, según los puedes apreciar en la ilustración del problema resuelto.
10.—Consigue distintas escalas termométricas y aprecia sus diferencias.

Sexto Ejercicio: De Iluminación y Construcción.

1.—Dibuja distintas fuentes de producción de calor, así como los efectos que éste produce en los distintos cuerpos.
2.—Reproduce en material moldeable adecuado, distintos objetos útiles que aprovechan la fuerza calorífica.

Séptimo Ejercicio: Cosas Para Pensar en Ellas.

1.—¿Por qué el hombre produce artificialmente calor?
2.—¿De dónde procede el calor natural del organismo humano?
3.—¿Cómo el vestido nos conserva el propio calor? ¿Por qué los vestidos de lana abrigan más que los de hilo? ¿Por qué en igualdad de telas abrigan más los colores obscuros?
4.—¿Por qué habrá más calor en nuestro País que en Alaska?
5.—¿Por qué hace tanto calor en verano? ¿Por qué hace tanto calor en el Ecuador?.
6.—¿Por qué los raíles de tranvías y ferrocarriles están separados de trecho en trecho por pequeñas distancias?
7.—¿Por qué explotan los globos que se dejan llenos de aire cerca de un foco de calor?
8.—¿Por qué se usa generalmente el termómetro de azogue o mercurio? ¿Cuando se usa el termómetro de alcohol?
9.—¿Qué quiere decir la expresión bajo cero o sobre cero?
10.—¿Qué diferencias presentan entre sí las distintas escalas termométricas?

Octavo Ejercicio: Cosas Para Hacer.

1.—Haz una historia sencilla, autobiográfica, relatando la historia del calor artificial, producido por la fuente que tú escojas.
2.—Redacta un informe del problema resuelto, desarrollando los cinco tópicos que lo forman.

Noveno Ejercicio: Proyectos a Realizar.

1.—Visita una fábrica de electricidad (planta eléctrica).
2.—Visita industrias que apliquen la fuerza calorífica y aprecia la fuente de calor que aprovechan: panaderías, herrerías, lavanderías, fundiciones, talleres de soldadura corriente y autógena, etc.
3.—Redacta informes concisos y personales de tus observaciones.

Décimo Ejercicio: Lecturas de Ampliación.

1.—Tesoro de la Juventud. Tomo XV, Pág. 5293: "Las distintas clases de calor".
2.—Tesoro de la Juventud. Tomo XVI, Pág. 5471: "El calor y el trabajo".
3.—Tesoro de la Juventud. Tomo XVII, Pág. 5713: "El calor y la temperatura".
4.—Colección de Conocimientos Universales. Tomo: "Fuerza Motriz".

VOCABULARIO

Si quieres obtener de este vocabulario o glosario de voces empleadas, todo el beneficio posible, ten en cuenta las siguientes observaciones:

1º.—No encontrarás aquí palabras de uso corriente que pudieran ser de difícil comprensión para ti, por considerar que están suficientemente explicadas en los libros de Lectura y Lenguaje, usados en nuestras escuelas.

2º.—No hallarás tampoco todas las palabras científicas que se mencionan en el texto, pues muchas de ellas son explicadas subsiguientemente. Por igual motivo de los seres y fenómenos estudiados no encontrarás sino aquéllos que no conoces y cuya comprensión pudiera resultarte difícil.

3º.—La explicación de las palabras se hace de acuerdo con el significado que las mismas tienen en el texto; ten esto presente cuando uses el vocabulario.

4º.—Pudiera suceder que alguna palabra te resultara difícil y que al buscarla aquí no la encontraras, en este caso consúltasela a tu maestro o acude a un diccionario.

Aereación: Acción de poner en contacto con el aire atmosférico.

Aire: Nombre inadecuado que recibió el insectívoro cubano llamado solenodón.

Aletargado: Estado especial en que se encuentran algunos animales durante el invierno y durante el cual se paralizan las funciones vitales y el uso de los sentidos.

Aleta: Extremidad transformada que les sirve a los peces para nadar. A veces la cola de algunos mamíferos se transforma en aleta, como en el manatí, y recibe el nombre de aleta caudal.

Almadía: Reunión de troncos que flotan en el río.

Ambulacros: Especie de pie u órgano de traslación de las estrellas y erizos de mar.

Anfibio: Animal que desenvuelve un doble género de vida: terrestre y acuático.

Angiospermas: Plantas fanerógamas que tienen las semillas encerradas en el fruto.

Antenas: Organos táctiles y auditivos de que están provistos los artrópodos.

Antera: La parte principal del estambre, en la cual se forma el grano de polen.

Aovación: Período durante el cual, las aves ponen sus huevos.

Apétala: Flor desprovista de corola.

Apicultores: Personas que se dedican a la Apicultura, o cría y utilización comercial de las abejas y sus productos.

Aptero: Insecto desprovisto de alas.

Arquípteros: Los insectos alados más primitivos.

Artrópodos: Animales invertebrados, con apéndices articulados y cuerpo cubierto de una substancia especial de naturaleza calcárea, denominada quitina.

Arribazones: Movimientos que efectúan los peces acercándose a la costa, en los días de mal tiempo. Son muy productivas las arribazones de pargos.

Aurero: Nombre especial que reciben en Cuba las reuniones que forman las auras tiñosas cuando se acerca una tempestad, tronada o aguacero o cuando se encuentra alguna presa cercana.

Axila: Angulo formado por el pecíolo y el tallo.

Bífida: Dividida en dos.

Bonete: Nombre que recibe una de las partes del estómago compuesto de los rumiantes.

Boyada: Reunión de bueyes y en general grupo de reses de ganado vacuno.

Caballerizas: Lugar resguardado bajo techo en donde se alojan los caballos.

Cacareo: Ruido especial que producen las gallinas cuando se alborotan o asustan.

Cartilaginoso: De naturaleza semejante al cartílago. Lo que erróneamente se conoce con el nombre de **"nervios de la carne"**.

Carnívoro: Animal que devora carne. Se dice de las fieras, como el león, etc.

Casco: La extremidad protegida de las patas del caballo. Cuando esta porción dura está hendida por la línea media, se llama pezuña, como la de la vaca.

Ceba: Período de engorde de los cerdos.

Células exagonales: Figuras de seis lados, que forman los panales de abejas.

Cerdas táctiles: Pelos ásperos, semejantes a los del cerdo, que tienen algunos animales en la extremidad del hocico, y que les sirven de órganos del tacto.

Cerdosos: Similares a los cerdos. Si es referente al pelo, significa, pelos semejantes a cerdas.

Cloaca: Porción terminal ensanchada, que presenta el tubo digestivo de las aves y algunos mamíferos inferiores.

Corridas: Movimientos que efectúan los peces para desovar, durante los cuales se acercan a los lugares solitarios y tranquilos Durante las corridas está prohibido pescar, para facilitar de este modo el desarrollo de los peces y contribuir a su propagación.

Crin: Pelo largo que tiene el caballo en el cuello y cola.

Cutáneos: Músculos situados en la piel.

Chicha: Bebida alcohólica, especie de cerveza, hecha con maíz fermentado.

Chiquero: Lugar donde se lleva a cabo el engorde o ceba del cerdo. Generalmente es un cercado estrecho de madera, con piso de tierra, madera o cemento.

Danza del oso: Movimientos peculiares que realizan los osos cuando se incorporan sobre las patas traseras y tratan de abrazar con las delanteras.

Deglución: Acción o movimiento de tragar.

Desovar: Acción de poner los huevos en la época de la reproducción o celo.

Decápodos: Animales que tienen diez patas

Deyecciones: Resíduos de la digestión expulsados al exterior por el intestino grueso

Digitígrado: Animal que camina sobre la punta de los pies: perro, gato, etc.

Distiende: Estira, separa.

Digitiforme: En forma de dedo.

Dicotiledónea: Plantas cuya semilla tiene dos cotiledones.

Dioicas: Planta que sólo tiene un elemento reproductor; masculino o femenino, estando el otro en distinto pie de planta.

Embrión: Porción de la semilla destinado a producir la nueva planta.

Erradicarlas: Extirparlas, acabar con ellas.

Esmalte: Substancia brillosa y resistente que cubre la parte superior de los dientes o sea la corona y el cuello.

Espiritrompa: Organo bucal en forma de trompa y arrollada en espiral, propia de las mariposas.

Estériles: Infecundas o impropias para la reproducción.

Espongicultura: Cría artificial y aprovechamiento de las esponjas.

Esporo o espora: Célula reproductora de las plantas criptógamas o sin flores, como los helechos.

Exápodos: Animales con seis patas. Se dice de los insectos.

Facetas: Caras o lados de un cuerpo.

Fanerógamas: Plantas superiores o provistas de flores.

Filiforme: En forma de hilo. Las antenas de las cucarachas.

Fitófagos: Animales que se alimentan de vegetales.

Flagelo: Organo fino y largo dotado de movimientos.

Floración: Tiempo en que las flores están abiertas.

Fluvial: Propio de los ríos.

Foie-grass: Plato especial que se prepara con hígado de pato.

Frugívoro: Animal que se alimenta de frutas

Fruticultura: Cuidado y atención de los frutales con fines comerciales.

Gallinaza: Deyección o estiércol de gallina, muy utilizada como abono.

Garañón: Caballo padre.

Gestación: Período de embarazo o desarrollo del nuevo ser en el interior de la hembra fecundada.

Generación espontánea: Teoría errónea que defendía la formación de los seres pequeños a expensas de la materia orgánica en descomposición.

Germinación: Desarrollo experimentado por la semilla hasta convertirse en una nueva planta.

Gelatinosa: Substancia de naturaleza semejante a la gelatina o a la clara de huevo.

Giba: Joroba o masa carnosa que tienen los camellos en la parte superior del lomo y que está formada por grasas o alimentos de reserva.

Gimnospermas: Plantas fanerógamas o superiores, esto es, provistas de flores pero con sus semillas desnudas o no contenidas dentro del pericarpio.

Herbario: Colección de plantas desecadas, clasificadas y conservadas en lugar conveniente.

Hermafrodita: Flor que está provista de órganos masculinos y femeninos, esto es, de estambres y pistilos.

Herbívoros: Animales que se alimentan de hierbas.

Hidrofobia: Miedo al agua.

Hoza: Revuelve, desentierra con la trompa. Se aplica generalmente a los cerdos cuando revuelven la tierra en busca de insectos y otras substancias de que se alimentan.

Hueso: El endocarpio endurecido de algunas frutas, como la ciruela, etc

Ictiocola: Cola que se prepara con residuos de pescado.

Imparidigitado: Animal que tiene un número impar de dedos.

Indígena: Animal o planta propia de un país.

Inflorescencia: Disposición de las flores en la planta.

Inoculación: Acción de introducir un virus o germen vivo en el torrente circulatorio de un animal.

Insectívoro: Animal que se alimenta de insectos.

Invernada: Período en que permanecen aletargados algunos animales de los países fríos, osos, etc.

Indehiscente: Se dice del fruto que no se abre espontáneamente expulsando sus semillas al exterior, como el mango, etc.

Jabalina: La hembra del jabalí.

Jabatos: Los hijos del jabalí.

Jején: Insecto díptero, muy parecido al mosquito pero de menor tamaño; vive en las playas y lugares cenagosos, haciéndolos inhabitables para el hombre por lo molesto de sus picaduras. Es muy vulgar la frase **"donde el jején puso el huevo"** refiriéndose a una cosa muy difícil de averiguar.

Jeta: Disco calloso en que termina el hocico del cerdo.

Jíbaro: Animal doméstico que ha adquirido hábitos salvajes, modificando sus características domésticas.

Lampiño: Desprovisto de pelos.

Larva: Estado por que pasan algunos animales al salir del huevo.

Lidias de gallos: Peleas de gallos, a las que es muy aficionado el campesino cubano. Se llevan a cabo en un recinto cerrado llamado **valla.**

Lidias o corridas de toros: Matanza de toros bravos por los diestros o toreros. Es muy peligrosa y emocionante. Se lleva a cabo en la **arena.**

Manatí: Mamífero acuático abundante antiguamente en los ríos y esteros de Cuba.

Marrana: Nombre que recibe la puerca o hembra del cerdo.

Marfil: Substancia ósea que constituye las defensas de los elefantes y los colmillos de otros animales como los hipopótamos y el rinoceronte. Es muy utilizada para fabricar bolas de billar, teclas de piano, dientes artificiales, etc.

Marsupio: Bolsa que tienen en la cavidad abdominal algunos animales, llamados por eso marsupiales y que les sirve para acabar de criar a sus hijos que nacen imperfectos.

Metamorfosis: Cambios de forma que experimentan algunos animales antes de alcanzar su completo desarrollo.

Membrana nictitante: Membrana que tienen las aves y otros animales en los ojos y que constituye un tercer párpado

Membrana pituitaria: Membrana de color rosado que cubre el interior de las fosas nasales. En ella radica el sentido del olfato.

Microorganismos: Seres muy pequeños

Monocotiledóneas: Plantas que tienen un sólo cotiledón en la semilla.

Multicotiledóneas: Plantas que tienen varios cotiledones en la semilla.

Moluscos: Animales de cuerpo blando, protegidos por una concha rudimentaria o por conchas univalvas o bivalvas.

Molleja: Estómago muscular de las aves.

Moquillo: Especie de catarro nasal que sufren las aves.

Monocelulares: Seres formados por una sola célula, como la ameba.

Monoica: Planta con flores masculinas y femeninas en el mismo pie de planta.

Monospermo: Fruto con una sola semilla.

Muela carnicera: Muela muy desarrollada de las fieras o animales feroces.

Muda: Etapa en que los animales cambian la pluma, piel o carapacho calcáreo.

Multicelulares: Animales formados por numerosas células.

Néctar: Líquido azucarado que se encuentra en los nectarios de las flores y que buscan con afán las mariposas, las abejas y los pájaros tenuirrostros.

Nidificación: Período durante el cual los pájaros edifican su nido.

Núcleo: Porción que se advierte en el interior de los organismos monoceulares.

Omnívoros: Animales que comen de todo.

Oseznos: Cachorros o hijos del oso.

Ostricultura: Cría y aprovechamiento comercial de las ostras. En Francia es muy importante la ostricultura.

Ovíparos: Animales que se reproducen por medio de huevos.

Ovo-vivíparos: Animales ovíparos cuyos huevos se abren en el seno de la madre, como las víboras.

Pasturajes: Lugares donde pastan los animales herbívoros.

Paridigitados: Animales que tienen un número par de dedos.

Parásitos: Animales o plantas que viven a expensas de otros, aprovechando para su nutrición los líquidos alimenticios que aquellos elaboran.

Panza: Una de las partes en que se divide el estómago compuesto de los rumiantes.

Papada: Porción carnosa que crece debajo de la barba.

Palomina: Excelente abono orgánico, constituído por deyecciones de paloma.

Pedúnculo: Organo que une la flor al tallo.

Piaras: Nombre que reciben las agrupaciones de cerdos.

Piscicultura: Aprovechamiento de los peces.

Plantigrado: Animal que camina apoyando toda la planta del pie, como el oso.

Plumón: Plumas pequeñas y flexibles que cubren el cuerpo de las aves.

Pluricelulares: Animales cuyo cuerpo está constituído por numerosas células.

Polígamos: Animales machos que viven con numerosas hembras.

Polinificadoras: Las que polinifican. Se refiere a las abejas, que son las transportan el polen de una flor a otra.

Progenitores: Padres.

Prolíficas: Animales que se reproducen muy rápidamente. El conejo es un animal muy prolífico.

Protáctil: Dícese de la lengua de las serpientes, porque tiene la propiedad de proyectarse rápidamente a voluntad.

Polípero: Esqueleto calcáreo de las madréporas o pólipos coralinos.

Quitina: Substancia de naturaleza calcárea, que cubre el cuerpo de los artrópodos.

Rabia: Enfermedad muy peligrosa que sólo se presenta naturalmente en los perros y en los gatos. Los demás animales la adquieren por inoculación.

Redecilla: Una de las partes en que se divide el estómago compuesto de los rumiantes.

Regurgitación: Movimiento de arrojo por el cual la comida imperfectamente masticada depositada en la panza de los rumiantes, vuelve a la boca para ser masticada más cuidadosamente.

Recentinas: Vacas recién paridas.

Renacuajo: Nombre que reciben las larvas de los anfibios, como la rana y el sapo.

Retráctil: Que puede contraerse. Dícese de las uñas o garras de los gatos, que pueden estirarse y contraerse a voluntad.

Romos: Que no tienen punta aguda.

Roer: Manera especial de masticar los alimentos, moviendo las mandíbulas de delante atrás y de atrás a delante.

Rumiar: Modo especial de comer, que consiste en tragar los alimentos imperfectamente divididos, para después devolverlos a la boca y efectuar una verdadera masticación y digestión.

Sarna: Enfermedad contagiosa de la piel, ocasionada por un ácaro, el arador de la sarna.

Solenodón: Nombre que verdaderamente le corresponde al almiquí, pues quiere decir diente acanalado.

Testuz: La frente de algunos animales.

Termiteras: Construcciones que edifican los termites o comejenes.

Tinta: Líquido obscuro y denso que arrojan los cefalópodos para escapar de la persecución de sus enemigos.

Vacuna antirrábica: Substancia que inoculada a un individuo le confiere la inmunización contra la rabia. Esta vacuna fue descubierta por Pasteur.

Ventosa: Organo de la sanguijuela que le permite adherirse a otros animales y chupar su sangre.

Vertebrados: Animales con esqueleto óseo interno, cuyo eje, la columna vertebral, se compone de numerosas piezas articuladas entre sí y denominadas vértebras.

Viruelas: Enfermedad eruptiva, contagiosa y epidémica, caracterizada por una erupción postulosa, que deja en la piel al secarse, unos agujeros característicos.

Vivíparos: Nombre que reciben los animales que paren vivos a sus hijos.

Vísceras: Organos encerrados en las cavidades del cuerpo. Dícese generalmente de los órganos encerrados en la cavidad abdominal.

Vuelo nupcial: Vuelo que emprenden algunos insectos en la época de la fecundación.

Wiskey: Aguardiente que se fabrica en los Estados Unidos, a base de maíz.

Yema: Pequeño abultamiento que aparece en la axila de la hoja o al final del tallo y que viene a ser el extremo no desarrollado de una rama. Eso es lo que se aprovecha en los injertos, y también en la siembra por estacas horizontales, como en la yuca y la caña.

Yema floral: Pequeño abultamiento que da origen a la flor. Vulgarmente es lo que se conoce con el nombre de botón.

Zarcillos: Organos largos, filiformes y enrollables de que están provistos los tallos volubles y que les sirven para fijarse a diversos lugares.

Zoófagos: Animales que se alimentan de otros animales.

INDICE ALFABÉTICO

Para que en este índice alfabético puedas encontrar rápidamente el asunto que vayas a buscar, ten en cuenta las observaciones siguientes:

1º.—Aparecen en este índice todas las palabras que se refieren a los animales, plantas y fenómenos naturales estudiados, así como las demostrativas de órganos y funciones; dispuestas en orden, aún dentro de la misma inicial.

2º.—Cada palabra va acompañada de varios números, impresos en tres tipos distintos, blanco; negrita y cursiva, para diferenciar mejor su función.

3º.—Estos números indican siempre: el blanco o de tipo corriente, una mención en cualquier página del texto; el **negro,** determina la página en que la palabra señalada es objeto de un estudio específico y el *cursiva,* indica las páginas donde aparecen grabados relacionados con el ser o fenómeno estudiado.

A

B

C

Ch

D

E

F

G

H

I

J

K

L

LI

M

N

Ñ

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z


Hernández y Cía
IMPRESORES