

QUINTO PASO

OBSERVACIONES PRELIMINARES

LAS siguientes lecciones pueden servir ventajosamente como un primer ejercicio de composición. El objeto deberá siempre ponerse delante de los niños, quienes continuarán, como antes, haciendo sobre él las observaciones que puedan ocurrirles. Se les harán luego preguntas que los inciten á mostrar los conocimientos que hayan adquirido sobre la historia natural, la manufactura ó la composición de la cosa de que se trata; á lo cual añadirá el maestro las noticias que crea necesarias para hacer más completa la instrucción de los discípulos. Después de hacer repetir lo que se ha aprendido de esta manera, el maestro examinará nuevamente á los alumnos y les pedirá una relación escrita de la conferencia. Este ejercicio de composición será de mucho provecho á los niños de diez á catorce años; pues los estimula á la aplicación, ofrece una prueba de que han entendido bien la lección y los acostumbra á disponer y expresar sus ideas con facilidad y precisión. Deben presentárseles varias sustancias artificiales, ya en el estado bruto, ya manufacturadas. Así por ejemplo, en la lección sobre el lino, debe ponerse á la vista la planta misma, las fibras ya separadas del tallo, el hilo después de hilado, y los varios artículos que de él se fabrican, lo mismo que diseños de la maquinaria empleada para ello.

La materia de algunas de las lecciones de este Paso es demasiado extensa para que los niños puedan abarcarla de una sola vez, y por tanto es preciso dividirla.

La instrucción que aquí se da es simplemente para que sirva de guía al maestro en la preparación de las lecciones.

Muchas de éstas se han sacado de la obra titulada "Instrucción sobre Objetos Comunes"; y no poco se ha aprovechado de la *American Cyclopædia*,* de la cual se han transcrito literalmente algunos pasajes. Ésta es una obra que deberían consultar á menudo los maestros, siempre que les sea posible.

Los siguientes bosquejos (tres sobre el vidrio y tres sobre la seda) pueden servir como muestras para indicar el modo de desarrollar las lecciones subsiguientes.

LECCIÓN I

I. *Comparación de las varias clases de vidrio.*— Muéstranse varios pedazos de vidrio de distintas clases y dígase á los niños que nombren cada una de ellas—por ejemplo, vidrio delgado, cristal, vidrio plano, vidrio de botella, etc. Los niños deben examinar los pedazos, para que puedan señalar sus diferencias, y nombrar los diversos usos á que han visto aplicado el vidrio, y el empleo particular de cada clase, como por ejemplo, para ventanas, espejos, vasos, garrafas, adornos, botellas, vidrios de reloj, etc.

Cualidades del vidrio.—Se preguntará á la clase cuáles son las cualidades que hacen útil el vidrio:—su transparencia, dureza y durabilidad, y el no estar sujeto á

* Publicada por D. Appleton y Cía.

descomposición por la influencia de la atmósfera, de los ácidos, etc.

Comparación del vidrio con las sustancias usadas antiguamente.—Deben mostrarse á la clase otras sustancias que poseen las mismas cualidades del vidrio, aunque en menor grado, y hacer un contraste entre ellas, á fin de probar la superioridad del vidrio. Así, el cuerno no posee el mismo grado de transparencia; el pergamino no es tan durable; el talco no permite tan libremente el paso de la luz; y ninguna de las tres sustancias nombradas tiene la apariencia brillante, agradable y hermosa que distingue al vidrio.

II. *Sustancias que se emplean en su fabricación.*—Muéstrense y nómbrense las varias sustancias empleadas en la manufactura del vidrio, á saber: arena, un álcali, nitro, óxido de plomo, óxido de manganeso, óxido de arsénico, cal, etc.; y demuéstrese á los niños que cada ingrediente da una cualidad particular al vidrio. El álcali, que se usa mucho en el *flint-glass*, le da suma limpidez; el óxido de plomo hace que se vitrifique á una temperatura mucho más baja que la que sin él sería indispensable; le presta además mucha resistencia y aumenta su densidad.

III. *Origen é historia de esta industria.*—Para que los niños se instruyan acerca de los progresos de la industria y el origen que se le supone, debe hablárseles de las cuentas de vidrio é imitaciones de piedras preciosas, encontradas en momias Egipcias que datan de ahora 3,000 años y de algunos jeroglíficos que deben ser tan antiguos como el viaje de los Israelitas á Egipto; de las reliquias halladas en las ruinas de Nínive, y otros hechos que parecen indicar que los habitantes de ese país fueron los primeros fabricantes del vidrio; de las muchas muestras de vidrio en urnas y vasos que aún se

conservan y que demuestran la gran extensión que se dió desde tiempos remotos á su manufactura. Debe decírseles que el arte de hacer vidrio se introdujo primero en Italia y por último en Inglaterra; que de este país pasó á los Estados Unidos por medio de algunos desertores del ejército inglés en tiempo de la Revolución; pero que el vidrio era muy usado en Inglaterra largo tiempo antes de que el arte de hacerlo fuese conocido de los Ingleses; pues sabemos que se usaban cuentas y amuletos de vidrio desde la época de los Druidas, quienes los obtenían de los mercaderes sirios en cambio del estaño.

Recapitulación.—Después de haberse enseñado lo anterior, que debe hacerse penetrar bien en la mente de los niños, se les pedirá que escriban los principales puntos de la lección en sus pizarras.

LECCIÓN II

I. *Una vidriería y los instrumentos usados en ella.*—Después de recapitular la última lección, deben los niños en ésta, dar una descripción de cualquiera vidriería que hayan visto, y de los diferentes instrumentos usados por los que trabajan en vidrio. Si nunca han visto una vidriería, puede mostrárseles un modelo pequeño, ó una lámina que represente sus diferentes partes. Deben describir la forma cónica del edificio—el horno en el centro, con las ventanillas por donde se trabaja, á los lados—las ollas ó marmitas, hechas de la más fina arcilla—su posición y número—las herramientas usadas por los sopladores, por ejemplo, los tubos de hierro, las cizallas ó tijeras, las varillas, las tenazas, etc. Pregúnteseles luégo lo que hacen generalmente los obreros: unos

soplan el vidrio; otros atienden al horno; éstos traen el carbón, aquéllos cuidan de las marmitas, etc.

II. *Procedimientos empleados en la manufactura del vidrio.*—Una vez que hayan observado las ocupaciones de los vidrieros, los niños estarán preparados para aprender los diferentes procedimientos que se usan en la fabricación del vidrio. Como se fabrica cada clase de diversa manera, puede hacerse que los niños hablen solamente del vidrio de ventanas, que es, sin duda, el que mejor conocen. Se les dirá que las cualidades más importantes en esta clase de vidrio son: la dureza, la transparencia, y la durabilidad. Luégo se les hará comprender que para dar al vidrio estas cualidades, debe de haber algunas diferencias tanto en la calidad como en la cantidad de los ingredientes empleados. Dígaseles que algunas sustancias, como el plomo, ó los óxidos de metales, hacen al vidrio suave y plástico, y que por consiguiente, muy poco de estas sustancias debe usarse en el vidrio para ventanas, en el cual se requiere la mayor dureza. En seguida se les explicarán los procedimientos por que pasa el vidrio—primero la preparación de la arena—la que se purifica con agua—luégo, la de la frita, y lo que es ésta—y el procedimiento de derritirla á su debido tiempo. Debe hablarse del metal en su estado líquido, y del tiempo que ha de trascurrir antes de espuarlo. Se les dirá que el vidrio roto es muy útil en este período de la fabricación, para echarlo entre el metal hirviendo. Luégo se les hablará del obrero, del tubo que usa, cómo da á la masa primero la forma de una pera, después la de una superficie plana. Debe hacerse la descripción del procedimiento de atemperar el vidrio—el objeto que esto tiene—porqué es necesario, y qué cualidad comunica al vidrio.

Esta lección debe reproducirse por escrito.

LECCIÓN III

I. *El vidrio pintado.*—Preséntense á los niños varios pedazos de vidrio de distintos colores para que los examinen y digan si los colores son ó no externos. Pregúnteseles dónde han visto vidrios de colores. Hágaseles decir en qué clase de edificios se vé el vidrio pintado—como por ejemplo, en las iglesias ó los edificios eclesiásticos de cualquier clase; en particular en aquellos en que se tiene por objeto principal el producir una apariencia imponente y majestuosa.

II. El maestro describirá aquí el procedimiento de dar coloración al vidrio, deteniéndose en los puntos siguientes:—El modelo ó diseño de las figuras que han de representarse, el cual se hace primero. El modo de colocar éste detrás del vidrio con el fin de colorearlo con materiales preparados de antemano. Debe hacerse la descripción de la copela ó caja de hierro en que se quema el vidrio; y llamar la atención al sumo cuidado y esmero que deben tener los obreros; á la fusión del vidrio y la absorción de la materia colorante; al espacio de tiempo que debe durar en el horno, y á la separación de las partículas sobrantes de pintura. Dígase á la clase que la coloración se produce fundiendo oro, plata, y cobre con el vidrio; que el oro se usa para dar el color rojo y el rubí; el cobre, para el azul, el verde y el color de limón; la plata y el plomo para el amarillo y el naranja. Los niños comprenderán fácilmente cuáles son los colores que hacen el vidrio mas caro y costoso.

LECCIÓN IV

BOSQUEJO DE UNA SERIE DE LECCIONES SOBRE LA SEDA
Y SU MANUFACTURA*Para una clase avanzada de niños.*

BOSQUEJO 1°.—EL GUSANO DE SEDA.

I. *Exámen del objeto.**—Dése á los niños unas hebras de seda para que las examinen cuidadosamente y describan su apariencia en seguida: suave, lustrosa, lisa. Después hágaseles descubrir y nombrar las cualidades de que dependen su uso y belleza, á saber: su fuerza, que es grande con relación á la finura de las fibras de que se compone; su liviandad, su lustre, la facilidad con que toma los tintes más finos, su resistencia al fuego, mayor que la de las telas de algodón; su suavidad al tacto y su flexibilidad para arreglarse en pliegues graciosos.

II. *Descripción del gusano de seda.*—Describáse el insecto y sus hábitos. Demuéstrese á los niños que este insecto se llama erróneamente gusano, pues en realidad es una especie de oruga que pasa por todos los cambios á que están sujetos los insectos.

Cambios por que pasa el insecto.—Es probable que muchos de los niños habrán tratado de criar gusanos de seda, y sabrán, por tanto, que nace de un huevo del tamaño de una semilla de mostaza; y cuando acaba de brotar, es pequeño y de un color oscuro; en pocos días se vuelve pardo, y después se tiñe del color de su alimento. Llega á su completo desarrollo en ocho semanas, y cambia la piel cuatro ó cinco veces durante este

* Debe darse á los niños muestras del insecto en todos sus períodos, y referirse á ellas constantemente en el curso de la lección.

período. Debe hacerse notar á los niños que este cambio es necesario por el continuo aumento del tamaño del animal. Antes de cada cambio, el insecto permanece inmóvil, y no come; luégo empieza á romper el pellejo cerca de la cabeza y va echándola hacia atrás. En su completo desarrollo, mide de $2\frac{1}{2}$ á 3 pulgadas. ¿Qué hace entonces? Empieza á hilar.

Enséñese á los niños que, después de elegir un lugar donde hacer su tejido, el animal comienza á mover la cabeza de un lado á otro, y fija el hilo en diferentes puntos, para encerrarse completamente; continúa hilando por cinco días, durante los cuales se contrae, cambia de pellejo, se convierte en crisálida, encerrada en un estuche de color oscuro; y permanece en estado de letargo por dos ó tres semanas, después de cuyo tiempo se torna en mariposa ó insecto perfecto. Tal vez los niños extrañarán que la mariposa pueda escaparse del capullo en que está encerrada. Dígaseles que el animalito hace esto ablandando una parte del capullo por medio de un flúido que tiene el poder de producir. Por la muestra que estará presente se verá una mariposa de color amarillo claro, cubierta de un plumón fino y provista de pequeñas antenas. Después de corto tiempo, pone sus huevos, adhiriéndolos firmemente á la sustancia en que están depositados; cumplido así el objeto de su existencia, el animal muere en seguida. Los niños deben hacer comparaciones entre los diferentes períodos del animal, acerca de su aspecto, órganos y hábitos.

III. *Su alimento.*—¿De qué se alimenta el gusano de seda? De las hojas de la morera. Hay que decir á los niños que en ciertos países no se pueden conseguir dichas hojas en todas las épocas del año, y que, por tanto, no deberían hacerse brotar los huevos sino en las estaciones en que ellas pueden obtenerse.

Medios usados para impedir que los huevos se aviven en estaciones inconvenientes.—Algunas veces se mandan los huevos de un país á otro, y á fin de impedir que se aviven, se secan primero perfectamente, se colocan en botellas de vidrio herméticamente cerradas, para excluir el aire y la humedad; y después se sumergen en jarras de barro llenas de agua fría, que se muda constantemente para que los huevos se conserven frescos; pues los del gusano de seda, lo mismo que los de la gallina y otros animales conocidos de los niños, se avivan con el calor.

Modo de ampollar los huevos.—Díganse á los niños los diferentes modos que se emplean para hacer avivar los huevos; que en algunos países, los aldeanos los ponen en cubiertas de papel y los guardan en el seno hasta que llegan á punto de brotar; que otras veces se emplea el calor solar; pero que el plan más generalmente adoptado es el de colocarlos en un cuarto calentado artificialmente.

IV. *Países en que se halla el gusano de seda.*—Para que se críe bien el gusano de seda es preciso un clima tibio. Hágase á los niños mostrar en el mapa algunos países cálidos, como China, India, etc. Se les puede decir que el gusano de seda se cría en casi todos los países del Sur de Europa; y muy abundantemente en China y en la India; que es originario de China, donde se manufacturaban artículos de seda desde tiempos muy remotos, y se exportaban á diferentes partes de Asia y Europa; que la materia prima suministraba ocupación á los fabricantes de Persia, Tiro y otros países.

*Cómo se introdujo en Europa.** El gusano de seda

* En el Estado de Antioquia, Estados Unidos de Colombia, se cultiva el insecto en considerables cantidades, aunque no se hacen tejidos de seda.

fué llevado á Europa en el año de 552, por dos monjes persas, que eran misioneros y habían viajado en China, donde, admirados del traje de los Chinos, estudiaron cuidadosamente su manufactura. Al salir de la China se fueron á Constantinopla, donde confiaron su secreto al emperador Justiniano; él los animó, ofreciéndoles una recompensa, á trabajar por la introducción de la manufactura en Europa. Volvieron entonces á China y consiguieron con gran dificultad cierto número de huevos, que ocultaron ingeniosamente en una caña hueca, los llevaron á Constantinopla, los empollaron allí, cuidaron los insectos con gran esmero é instruyeron á los romanos en el arte de manufacturar la seda. Por aquí verán los niños que la fabricación de la seda en Europa provino sólo de los huevos que cabían en una caña, y que así los Europeos se abastecieron de un artículo de lujo por el cual sus vecinos los Orientales habían exigido hasta entonces sumas exorbitantes.

LECCIÓN V

BOSQUEJO 2º.—BREVE DESCRIPCIÓN DE LA MANUFACTURA DE LA SEDA

I. *Varios procedimientos.*—¿Cómo se obtiene la seda del capullo? ¿Cuál es el primer paso en la manufactura? La destrucción de la crisálida. ¿Cómo se hace esto? Colocándola en un horno caliente. ¿Qué se hace después? Se quita la seda exterior que se llama baba ó borra, y que es relativamente inútil; se echan los capullos en un barreño de cobre lleno de agua que se coloca al fuego. En esta operación, la materia gomosa se ablanda y la hebra se afloja. Se agita el contenido del

barreño con una escobilla para coger los cabos de los hilos. Se toman varias hebras á la vez y se enganchan al devandor ; pues una sola se rompería al momento por ser tan fina. La seda que se devana de esta manera se conoce con el nombre de seda cruda, y en este estado se entrega á los fabricantes de tejidos.

[NOTA.—Es conveniente mostrar á los niños algunas láminas de las diferentes máquinas usadas en la manufactura, y que el maestro haga alusión á ellas durante la lección. Debe omitirse la parte restante de este bosquejo y el que sigue, excepto con discípulos adelantados.]

II. *Varias operaciones.*—Descríbanse brevemente las operaciones por las cuales pasa la seda, como son las de devanarla, hilarla, torcerla, purificarla, tejerla y teñirla.

Devanado.—Se extiende cada madeja de seda sobre un carretel hexágono, y se colocan varios carretes, uno al lado de otro en un eje que hay á cada lado de la máquina. Encima de cada carrete hay una bobina que se pone en comunicación con el carrete correspondiente por medio de un hilo de la seda que se va á devanar. Al poner en movimiento estas bobinas se va la seda envolviendo en los carretes. Esta máquina exige una atención constante, pues es preciso unir con mucho cuidado los cabos de los hilos que se rompen, colocar bien las madejas, y cambiar las bobinas.

Torsión.—La seda se separa en diferentes clases según su calidad y finura, y en seguida se tuerce en un cilindro de donde sale en forma de hebra sencilla. La torsión se efectúa pasando el cabo de la hebra de la bobina á un cilindro colocado horizontalmente encima de ella, y esta circunstancia basta para que se tuerza la hebra al pasar de la bobina vertical al cilindro. Después se doblan las hebras sencillas devanando dos ó más

en el cilindro de la manera arriba descrita, y en seguida se tuercen estos hilos en una sola hebra firme y fuerte.

Desengomado.—Antes de entregar la seda en manos del tejedor, es menester limpiarla de la materia gomosa en que la envuelve el insecto, pues sin esta operación queda áspera al tacto y no recibe bien el tinte. Para limpiarla, se hierve por cuatro horas en agua de jabón con lo que se vuelve suave y lustrosa ; y después adquiere por el tinte los colores más firmes y brillantes. Las hebras que corren á lo largo en el tejido se llaman la *urdiembre*, y los que van al través, se llaman la *trama*.

Éstas y otras palabras, nuevas para los niños, que puedan ocurrir en la lección deben escribirse en la pizarra, lo mismo que los títulos de las lecciones pues esto les ayuda grandemente para copiarlas después en sus pizarras. Antes de concluir con esta lección, el maestro debe demostrar á los niños que se necesita el mayor cuidado y paciencia de parte del tejedor, á causa de la delicadeza de su trabajo. Una pieza de seda de veinte pulgadas de ancho, requiere, poco más ó menos, 8,000 hebras, cada una de las cuales debe arreglarse con el mayor esmero.

Tinte.—La seda, cuyo color natural es amarillo brillante, tiene que blanquearse antes de ser entregada al teñidor, quien por medio de sus tintes puede darle el color que convenga.

LECCIÓN VI

BOSQUEJO 3º.—BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS VARIOS TEJIDOS DE SEDA

[NOTA.—Procúrense muestras de los tejidos que se van á describir, para mostrarlas á los niños.]

I. *Nombrense los diferentes tejidos de seda.*—Terciopelo, sedas lisas y brocadas, tisúes, seda de Persia, seda de Damasco, cintas, raso, crespón y gazas. Se infiere el valor de la seda por los muchos artículos que de ella se manufacturan, y la gran diferencia que hay en su textura.

II. *Descripción de los tejidos.*—*Terciopelo* (*Véase la Lección 67.*)—Es uno de los tejidos más bellos que se fabrican; los niños verán al examinarlo, que su belleza es debida á unas presillas tejidas de manera que no se vean ni la urdiembre ni la trama.

El brocado.—Sedas adornadas de flores hechas con hilo de oro ó plata.

La gaza.—El material más trasparente que puede hacerse. Hágase notar el tejido de esta tela, en que las hebras se cruzan y entrelazan como las de una red, con lo que adquiere la fuerza necesaria, pues de otra manera no podría tejerse de hebras tan finas.

La bombasina.—El tejido es de seda y lana, predominando en él la primera.

El raso (*Véase la Lección 67.*)—Al salir del telar, el raso tiene cierta aspereza al tacto. ¿Cómo se remedia esto? Pregúntese á los niños qué aspecto tiene la ropa después de lavada y seca. No está lisa. ¿Cómo se alisa? Se aplancha. Pues eso se hace con el raso: se aplancha entre dos cilindros de hierro caliente, procedimiento que le comunica el hermoso lustre tan apreciado en el raso.

EL REINO VEGETAL

OBSERVACIONES PRELIMINARES

La naturaleza de los objetos del reino vegetal y su utilidad al hombre dependen tanto de la estructura y de la vida de las plantas, que parece necesaria una explicación preliminar sobre estos dos últimos puntos.

Las partes más importantes de una planta son: la raíz, el tallo, las ramas, las hojas, las pimpollas, la fruta y las semillas. La raíz es aquella parte de la planta que crece debajo de la tierra; sirve para mantener firme la planta, y para absorber la humedad necesaria á su sustento; es más ó menos fibrosa, y la absorción se efectúa por las extremidades de las fibras.

En algunas plantas, como la chirivía y la zanahoria, las raíces sirven en el primer año como depósito de savia para el segundo, en que florecen y dan semillas. Estas plantas se llaman bienales, y sus raíces sirven, en el primer año, de alimento al hombre.

El tronco de un árbol se compone de tres partes distintas; en el centro hay una sustancia liviana, suave, y celular, llamada *meollo*, la cual puede examinarse muy bien en el sauco, por estar en él muy desarrollada; parece destinada á conducir la savia hasta las hojas mientras la planta está tierna, y no se hayan formado otros canales para su ascenso; conforme va creciendo la planta, el meollo se va secando y parece no servir de nada, pues puede quitarse sin que el árbol se dañe. El meollo está rodeado de la madera, que se compone de fibras fuertes y gruesas, unidas tan firmemente que forman una sustancia sólida; éstas fibras crecen en la dirección del tronco y forman las vetas de la madera.

Cada año se forma cierta cantidad de madera al rededor de la anterior ; y al cortarse el tronco al través, se vé que la masa entera está compuesta de anillos ó círculos, cada uno de los cuales representa el aumento anual del árbol, cuya edad se calcula contando estos anillos.

Al examinar las celdas se verá que son más grandes hácia el centro del tronco, como que esa es la madera que se forma en la primavera, cuando se necesita mayor cantidad de savia para abastecer las hojas en su rápido desarrollo.

En algunas maderas se distinguen los anillos con mucha facilidad ; en los abetos, en particular, son muy claros, porque las poros están llenos de cierta sustancia resinosa.

La madera que está hacia el centro del tronco se llama el corazón, y es la más dura : la otra, que está hacia el exterior, es relativamente blanda pues por ella pasa la savia á las hojas. Con el tiempo la madera tierna se va convirtiendo en corazón, los poros é intersticios se llenan y van oscureciéndose en color por jugos espesos, que descienden de las hojas, y llegan á los anillos más antiguos por medio de una serie de conductos que van de la corteza al corazón. Estos rayos ó conductos medulares son anchos y fáciles de notar en la encina ó el haya ; mientras que en los pinos son angostos, numerosos y difíciles de distinguir. Para objetos que requieren fuerza y durabilidad, debe emplearse únicamente la madera de corazón.

Las maderas de construcción deben cortarse en su período de madurez, esto es, cuando el corazón esté bien formado, y antes de que comience á pudrirse. La mejor estación para tumbar los árboles es el invierno, en cuyo tiempo la savia se presenta en pequeñas cantidades.

Por lo que toca á la resistencia de la madera contra la presión, puede considerarse como incompresible en la dirección de sus fibras ; pero comprimidas en ángulo recto, las clases blandas se encogen notablemente.

La madera tiene mucha resistencia contra fuerzas que obren en direcciones opuestas ; una varilla de encina de una pulgada en cuadro puede soportar un peso de cinco toneladas ; pero cuando el peso gravita en una dirección contraria á la de la fibra, varía mucho la resistencia en las diferentes clases de madera ; algunas, como el pino, etc., se debilitan mucho á causa de la tendencia que tienen los anillos á separarse unos de otros.

Al rededor de la madera está la corteza, formada también de anillos, pero tan comprimidos por el crecimiento de la madera interior, que no pueden contarse con facilidad.

La corteza varía mucho en los diferentes árboles ; algunas veces es fibrosa, como en el roble, otras veces es flexible, como en el abedul, y otras porosa, como en el alcornoque de España y Portugal.

La conformación de la madera de los troncos de los árboles tropicales es muy distinta de la de los árboles de los climas templados. En los primeros las fibras están de tal modo mezcladas con el meollo y otras materias, que los anillos no pueden facilmente distinguirse. Tales árboles se conocen muy bien por su apariencia, pues casi siempre están desprovistos de follaje, y tienen sólo en la copa un ramo de hojas extendidas, como se vé en varias clases de palmas.

Las hojas son las partes planas, extendidas y verdes que crecen en las ramas. Cada hoja se compone de un armazón de venas, algunas veces entrelazadas, como en las hojas ordinarias, y otras veces perfectamente parale-

las, como en los cereales, la grama, y todos los árboles de la familia de las palmas.

Entre las venas está la pulpa, provista de numerosas cavidades para el aire, que la atraviesa en todas direcciones; encima de las dos superficies de la hoja hay una telilla que en la parte inferior está perforada por innumerables poros de respiración.

La acción de las diferentes partes del vegetal viviente puede describirse como sigue: las raíces absorben por las extremidades el agua de la tierra, que contiene, entre otras, varias sustancias minerales; esta agua sube por las fibras de la madera exterior y se comunica con las hojas por medio de las ramas; allí queda expuesta á la acción libre del sol y el aire, y la mayor parte del agua se escapa por la evaporación; el resto, por la influencia del aire que entra por los poros, se convierte en el nutrimento requerido para la mantención de la planta, y la formación de sus productos y secreciones peculiares.

La parte de la savia que no es necesaria para el desarrollo de la flor ó de la fruta, bája por la corteza, y, entrando por los conductos medulares, se deposita en el corazón; ó, como sucede en los bienales, durante el primer año, desciende á la raíz para el nutrimento que ha de necesitar la planta en el segundo.

Cuando una planta produce sustancias medicinales, ó de utilidad en cualquiera otra línea, es claro que el conocimiento de los hechos anteriores puede servirnos de guía para saber el tiempo en que mayor ventaja podemos sacar de ella. Por ejemplo, cuando la savia se absorbe por primera vez por las raíces, es muy acuosa y no posee propiedades definidas. Lo mismo puede decirse de la que se halla en la madera. Sin embargo, al llegar á las hojas adquiere cualidades determinadas,

y por esto es que se prefieren las hojas tanto para medicina como para sazonar los alimentos.

Al volver la savia de las hojas, pasa á la corteza, y ésta viene á ser el depósito de las sustancias peculiares que produce la planta; lo que explica que se emplee tanto la corteza en las artes y en la medicina. Puede ponerse como ejemplo el roble, cuya corteza se emplea en el curtimiento de los cueros, y la canela, que se usa como especia.

La raíz también contiene á menudo los principios peculiares de la planta que la produce, como se vé en la jalapa, el ruibarbo, la achicoria, etc.

Las flores se componen de varios órganos distintos entre sí, tanto en su uso como en su estructura. El exterior, generalmente de color verde, que encierra todas las demás, se llama el *cáliz* y se compone de varias partes más ó menos unidos en los bordes, las cuales se llaman *sépalos*; la parte más colorida y vistosa de la flor se llama *la corola*; ésta se compone de varias partes que se llaman *pétalos*. La corola rodea los estambres que son cuerpos pequeños y variables en número y compuestos de un filamento largo terminado en una cabeza ó antera. El depósito de semillas, ú ovario, contiene las semillas tiernas de la planta; las protege hasta que hayan llegado á su madurez; y es la parte más importante de la flor. El ovario no se halla en la misma posición en todas las flores; en algunas, como la manzana y el pepino, está debajo de la flor, y en otras, como la cereza, dentro de ella. Las semillas de los cereales, legumbres, especias, etc., sirven mucho para alimento, y otras necesidades del hombre, pues contienen en pequeño espacio una gran cantidad de materia nutritiva, cuando la planta, en los primeros períodos de su crecimiento, no ha podido todavía desarrollar sus hojas y raíces, para obtener de la tierra y del aire su alimento.

OBJETOS DEL REINO VEGETAL

La Corteza y los Tallos

LECCIÓN VII

EL CORCHO

Historia natural.—El corcho es la corteza de una especie de encina que crece en abundancia en España, Portugal, el sur de Francia y el norte de Africa, y se llama *alcornoque*. Cuando el árbol tiene de quince á veinte años, se le hace una incisión al rededor del tronco, cerca del nacimiento de las ramas, y otra, cerca de la tierra al pie del tronco; en seguida se hacen varias incisiones perpendiculares, y por medio de un instrumento sin filo se levanta la corteza exterior con el mayor cuidado para no lastimar la interior, pues de otra manera el árbol moriría.

Esta operación se hace en julio ó agosto, y se repite cada ocho ó diez años. El alcornoque vive cerca de 150 años.

Sus usos.—La utilidad del corcho depende de las cualidades siguientes: su ligereza, elasticidad, compresibilidad, é impenetrabilidad para los líquidos. Su livianidad lo hace muy útil para salva-vidas, boyas de redes de pesca, etc. Su elasticidad y compresibilidad hacen que sea muy apropiado para tapas de botellas.

Se usa también el corcho para entresuelas de zapatos, y á este efecto se le corta en la forma requerida con cuchillos muy anchos y afilados.

LECCIÓN VIII

LA CAÑA

Historia natural.—La caña ó el junco, es una especie de palma de tallo delgado y largo, que crece en abundancia en los bosques de los trópicos. Las de las Indias Orientales son notables por su altura extraordinaria, que á veces llega á cuatrocientos pies; están provistas de espinas en forma de ganchos, con los cuales se aferran á las copas de los árboles más elevados.

Los naturales los cortan y les quitan las hojas, pasándolas por una muesca hecha en el tronco de un árbol; luego las secan al sol y las amarran en líos para la exportación.

Sus usos.—Las cañas están formadas principalmente de fibras resistentes y leñosas, con numerosos tubos abiertos por los cuales asciende la savia con la rapidez suficiente para surtir la gran evaporación que se efectúa en las hojas; están cubiertas en el exterior de una capa durísima, trasparente y lustrosa; se rompen con facilidad á lo largo, y se usan principalmente para asientos de sillas y sofás, y otros propósitos semejantes, á los cuales se adaptan muy bien, á causa de su dureza y durabilidad.

Las cañas más estimadas son de color pálido, largas y delgadas, de una flexibilidad suficiente para permitir que se doblen sin grietarse la capa exterior. Además de esto, la planta da una fruta agradable; y cuando se corta el tallo al través, la savia que sale forma una bebida sana y refrescante. La planta se cocina cuando está tierna y es bastante buena como alimento.

Hoy las cañas han venido á usarse mucho más que antes, pues se hacen de ellas, además de muebles, una

infinidad de canastos y cestas, para lo cual son muy apropiado por su fuerza y durabilidad.

LECCIÓN IX

EL CARBÓN DE LEÑA

Preparación.—Se abre un hoyo en la tierra y se coloca en él la leña en rajas; se cubre el todo con una capa de tierra, y después de ponerle fuego se tapan todos los agujeros por donde se había permitido entrar el aire, y así la leña se retuesta sin quemarse. El mejor carbón se hace de leña dura.

Propiedades.—El carbón de leña es una sustancia sólida, liviana, negra, y porosa; muestra claramente los círculos anuales, y la estructura de la madera de que se formó; es quebradizo, y se reduce á polvo grueso con mucha facilidad, siendo durísimas las partículas de que se compone. El aire no lo afecta absolutamente; es insoluble en agua, y aún en los ácidos más fuertes, y no es fusible al fuego. Al calentarse, ó hacerse ascuá, arde sin humo, produciendo un gas invisible pero mortalmente venenoso, que se llama ácido carbónico. Es muy mal conductor del calor, y puede cogerse con los dedos una brasa encendida por un lado, sin quemarse.

Sus usos.—El carbón de leña es notable por la propiedad que tiene de absorber gases de un volumen mucho mayor que el suyo, por lo tanto se emplea frecuentemente para absorber los olores desagradables que provienen de sustancias corrompidas.

El carbón se emplea principalmente como combustible; se usa también en la manufactura de la pólvora, para cuyo propósito se prefiere el de sauco negro.

En Europa se usa el hecho del cesped de los pantanos, para neutralizar el mal olor de ciertos abonos; y sirve también para filtrar el agua, para medicina, para hacer lápices y para pulir sustancias duras.

El carbón animal, que se hace calentando huesos en hornos cerrados, se emplea en los trapiches para filtrar el almíbar, que al pasar por él, pierde la materia colorante, y sale incolora. (*Véase "Azúcar."*)

LOS GRANOS Y LAS LEGUMBRES

OBSERVACIONES GENERALES

Descripción.—Las plantas cereales son anuales, y mueren hasta las raíces cuando la semilla llega á su madurez; sus tallos, que después de secarse se llaman paja, son huecos, y se dividen interiormente en varios compartimientos que corresponden á unos como nudos en el exterior. Es obvio que esta construcción ayuda á reforzar el tallo hueco el cual está cubierto exteriormente con una especie de barniz que da una aspereza peculiar á la paja.

Las hojas brotan alternativamente de los nudos del tallo; cada una tiene un pedúnculo ancho que se enrolla en el tallo, formando una vaina abierta por un lado; las hojas son largas y puntiagudas, y sus venas corren paralelas desde la base hasta la punta sin ramificarse ni reunirse, como sucede en la mayor parte de las hojas. La última hoja del pedúnculo forma la vaina que encierra la espiga.

Las flores de los cereales se forman de unas escamas, verdes al principio y amarillas después que encierran una fruta de una sola semilla llamado *grano*. Estas flores crecen en racimos y forman la espiga ó mazorca.