

*Don*

CIENCIAS NATURALES  
—  
BOTANICA, MINERALOGIA, GEOLOGIA  
Y  
NOCIONES DE AGRICULTURA

POR  
CARLOS M. BIEDMA — ANGEL NUÑEZ BRIAN

Obra adaptada al 4° grado  
del nuevo plan de estudios de las escuelas primarias de la Capital  
y al programa de 3er grado  
de las escuelas comunes de la Provincia de Buenos Aires



BUENOS AIRES  
ANGEL ESTRADA Y CIA.—EDITORES  
466—BOIVAR—466  
1894

*Don*

563

CIENCIAS NATURALES

BIBLIOTECA  
DEL SR.  
J. M. DE VEDIA

BOTANICA, MINERALOGIA, GEOLOGIA

Y

NOCIONES DE AGRICULTURA

POR

CARLOS M. BIEDMA — ANGEL NUÑEZ BRIAN

*Dupl*  
19437

Obra adaptada al 4º grado  
del nuevo plan de estudios de las escuelas primarias de la Capital  
y al programa de 3er grado  
de las escuelas comunes de la Provincia de Buenos Aires

*H-12*  
*25*



11079

BIBLIOTECA NACIONAL  
DE MAESTROS

BUENOS AIRES  
ANGEL ESTRADA Y CIA.—EDITORES  
466—BOLIVAR—466  
1894

*112 x 174*



ES PROPIEDAD DE LOS AUTORES

Imprenta M. BIEDMA, calle Bolívar 535

Al sabio profesor

Dr. Carlos Berg

Dedican este ensayo

Sus ex-discípulos .

Carlos M. Biedma — Angel Nuñez Brian

Julio 1894.

---





## ADVERTENCIA

---

Al dar á la publicidad esta pequeña obra, no tenemos la pretensión de presentar nada nuevo, pero sí una guía que facilite el estudio de las Ciencias Naturales, muy especialmente á los jóvenes alumnos del 4° grado de enseñanza primaria; pues nos hemos concretado á responder á las preguntas que exige el programa oficial.

Creemos que á esa altura de la enseñanza, los alumnos deben empezar á familiarizarse con la terminología científica, puesto que, rindiendo examen de ingreso, pueden pasar directamente, desde allí á los estudios secundarios.

Hemos abundado en ejemplos y figuras, creyendo de esta manera hacer menos árido el estudio de las ciencias de que tratamos.

Agregamos también algunas Nociones de Agricultura y Ganadería.

En ellas nos hemos extendido algo más, por ser

las principales columnas sobre que descansa nuestra riqueza nacional.

Agradeceremos cualquier observación tendente á mejorar esta obrita, pues creemos que es un deber ayudarnos mutuamente en el perfeccionamiento de la instrucción pública, dado el grado de desarrollo que ha tomado y tomará sin duda en lo sucesivo.

LOS AUTORES.

---

# INDICE

## BOTÁNICA

### CAPÍTULO PRIMERO

	<i>Páginas</i>
Botánica su división.....	1
Estructura externa.....	1
Organos de los vegetales.....	3
Raíz.....	3
División de las raíces.....	4
Raíces adventicias.....	4
Aplicaciones de las raíces.....	5
Tallo.....	5
Posición del tallo.....	6
Tallo simple y ramificado.....	8
Caña.....	9
Estípite.....	9
Tallo propiamente dicho.....	9
Bulbos.....	9
Yemas.....	10
Hojas.....	12
Nervaduras.....	13
Forma de las hojas.....	14
División de las hojas.....	15

### CAPÍTULO SEGUNDO

Savia ascendente y descendente.....	16
Respiración y asimilación.....	17
Exhalación.....	17

### CAPÍTULO TERCERO

Flor.....	19
Cáliz.....	19
Corola.....	20
Androéceo.....	22
Estambre.....	22
Ginéceo.....	22
Pistilo.....	22
Flores incompletas.....	23
Posición de las flores.....	24



CAPÍTULO CUARTO

	<i>Páginas</i>
Fructificación.....	25
Fruto.....	25
Pericarpio.....	26
Semilla.....	26
Embrión.....	26
Constitución del embrión.....	26
División de los frutos.....	27
Frutos suculentos.....	27
Frutos secos.....	29

CAPÍTULO QUINTO

Reproducción.....	30
Fecundación.....	30
Flores unisexuales.....	31
Diseminación de las semillas.....	32
Germinación.....	34

CAPÍTULO SEXTO

<i>Clasificación de los vegetales</i> .....	35
Monocotiledóneas.....	35
Dicotiledóneas.....	36
Caracteres de las monocotiledóneas.....	36
Caracteres de las dicotiledóneas.....	36
Acotiledóneas.....	36
Familia de las leguminosas.....	36
»    »    »    Rosáceas.....	38
»    »    »    Amentáceas.....	39
»    »    »    Compuestas ó sinantéreas.....	41
»    »    »    Crucíferas.....	43
»    »    »    Solanáceas.....	44
»    »    »    Umbelíferas.....	45
»    »    »    Labiadas.....	46
»    »    »    Malváceas.....	47
»    »    »    Cucurbitáceas.....	48
»    »    »    Ramunculáceas.....	48
»    »    »    Rubíaceas.....	48
»    »    »    Papaveráceas.....	49
»    »    »    Eufórbíaceas.....	49
»    »    »    Borragíneas.....	49
<i>Monocotiledóneas</i> .....	50
Familia de las liliáceas.....	50
»    »    »    Palmeras.....	50
»    »    »    Narcíseas.....	51
»    »    »    Gramíneas.....	52

<i>Gimnospermas</i> .....	52
Familias de las coníferas.....	52
<i>Acotiledóneas</i> .....	53
Helechos.....	53
Liquenes.....	54
Hongos.....	54
Algas.....	55
Musgos.....	55

CAPÍTULO SÉPTIMO

<i>Flora Argentina</i> .....	57
Definición.....	57
Mesopotamia Argentina.....	57
Región Andina.....	59
» Central.....	60
» Pampeana ó Patagónica.....	60

MINERALOGÍA

CAPÍTULO SEGUNDO

Reinos de la naturaleza.....	62
Mineralogía.....	62
Forma de los minerales.....	62
Estructura interna.....	63
Cristales.....	64
Sistemas de cristalización.....	65
Primer sistema.....	66
Segundo ».....	66
Tercer ».....	67
Cuarto ».....	67
Quinto ».....	67
Sexto ».....	68
Goniómetro.....	68

! CAPÍTULO SEGUNDO

Caracteres principales de los minerales.....	70
» físicos.....	70
Escala de Mohs.....	71
Caracteres ópticos.....	71
» químicos.....	72

CAPÍTULO TERCERO

	<i>Páginas</i>
<i>Clasificación de los minerales</i> .....	73
Metales y Metaloides.....	73
<i>Carbono</i> .....	74
Diamante.....	74
Grafito.....	75
Hulla.....	76
<i>Carbonato de calcio ó de cal</i> .....	77
Espato de Islandia.....	77
Mármol.....	77
Piedra de cal.....	78
Tiza ó creta.....	79
<i>Cuarzo</i> .....	79
Cristal de roca.....	80
Ágata.....	80
Yaspe.....	81
Ópalo.....	81
<i>Cloruro de sodio ó sal gema</i> .....	81
<i>Corindon</i> .....	83
Rubí.....	83
Záfiro.....	83
Turqueza oriental.....	83
Esmeril.....	83
Yeso.....	84
Silicatos y aluminatos.....	85
Piedra pómez.....	85
Esmeralda.....	85
Topacio.....	86
Arcillas.....	86
Kaolín.....	87
Azufre.....	87
Alumbre.....	88

CAPÍTULO CUARTO

<i>Minerales melálicos</i> .....	89
Hierro.....	89
Cobre.....	90
Plomo.....	91
Estaño.....	92
Zinc.....	92
Mercurio.....	93
Oro.....	93
Plata.....	94



Platino.....	95
Niquel.....	95
Arsénico.....	96
Antimonio.....	96

**GEOLOGÍA**

**CAPÍTULO PRIMERO**

Definición.....	97
Suelo.....	97
Piedras.....	97
Piedras cálcareas.....	97
» silíceas.....	98
Rocas.....	99
Tierra vegetal ó laborable.....	99

**CAPÍTULO SEGUNDO**

Idea sobre la formación de la tierra.....	100
Fósiles.....	101
Terrenos.....	101
Terrenos igneos ó plutónicos.....	102
» neptúnicos.....	102
División de los terrenos neptúnicos.....	102
Terrenos primarios ó hullero.....	103
» secundarios.....	104
» terciarios.....	104
» cuaternarios.....	105

**CAPÍTULO TERCERO**

Agentes geológicos y principales fenómenos que producen.....	107
Agentes internos.....	107
Calor central.....	107
Volcanes.....	108
Terremotos.....	109
Levantamientos y depresiones.....	111
Agentes externos.....	112
Aire.....	112
Agua.....	112
Ventísqueros.....	113
Concreciones.....	113
Naturaleza geológica del suelo de la República.....	114
Naturaleza geológica actual.....	115

NOCIONES DE AGRICULTURA

CAPÍTULO PRIMERO

	<i>Páginas</i>
Tierra laborable, sus clases.....	117
Mejoramiento de los terrenos.....	118
Terrenos arcillosos.....	118
» arenosos.....	119
» calcáreos.....	119
Riego.....	120
Drenage.....	120
Abonos.....	121
Abonos vegetales.....	121
» animales.....	121
» minerales.....	122
» mixtos.....	123

CAPÍTULO SEGUNDO

Labores agrícolas.....	124
Conocimiento sumario de los instrumentos y máquinas agrícolas.....	125
Arado.....	125
Pala.....	126
Azada.....	126
<i>Rastrillo</i> .....	126
Rastrillo.....	127
Rodillo.....	127
<i>Siembra</i> .....	128
Sembradora á mano.....	128
» de carro.....	128
<i>Siega</i> .....	128
Hoz.....	129
Guadaña.....	129
Segadora.....	129
<i>Recolección de pastos</i> .....	131
Horquilla.....	131
Rastrillo común.....	131
Rastrillo.....	132
<i>Trilla</i> .....	132
Trilladora.....	133
Operaciones que requiere la tierra para el cultivo.....	134

CAPÍTULO TERCERO

*Páginas*

<i>Cultivo especial de las plantas cuyo consumo es más general</i> .....	136
Cultivo de las gramíneas .....	136
Trigo .....	136
Maíz .....	137
Cebada .....	138
Avena .....	138
Alpiste .....	138
Cultivo de los pastos ó forrages .....	138
Alfalfa .....	138
Trébol .....	139
Cultivo de las plantas textiles .....	140
Lino .....	140
Cáñamo .....	140
Algodón .....	142
Haba .....	142
Poroto .....	142
Arveja .....	143
Lenteja .....	143
Garbanzo .....	143
Caña de azúcar .....	144
Cultivo de las raíces .....	145
Cultivo de los tubérculos .....	145
Patata ó papa .....	145
Batata .....	146
Cultivos de las raíces carnosas .....	147
Arboles frutales .....	148
Multiplicación artificial—Injertos, acodos y estacas .....	148
Método de hendidura .....	149
»    »    » del ojo dormido .....	150
Durazno .....	151
Higuera .....	151
Almendro .....	151
Olivo .....	151
Membrillero .....	152
Nogal .....	152
Naranja .....	152
Vid .....	152



CATÍTULO CUARTO

	<i>Páginas</i>
Prados.....	154
Noción de ganadería y administración rural.....	155
Especie vacuna.....	155
» Lanar.....	157
» Caballar.....	158
» Porcina .....	160
» Caprina.....	160

---

# BOTÁNICA

---

## CAPÍTULO PRIMERO

---

### I. DEFINICIONES

1. Botánica es la rama de las ciencias naturales que trata del estudio de los vegetales ó *plantas*.

2. La Botánica se divide en GENERAL, y es la que estudia la estructura interna y externa de los vegetales, sus funciones y fenómenos vitales, y en ESPECIAL, que es la que distribuye ó *clasifica* los vegetales en *sistemas, familias, especies, etc.*

### II. ESTRUCTURA EXTERNA

3. Bajo este nombre se denomina la forma y tamaño de las diversas partes del vegetal, es decir, la *raíz, tallo, hojas, etc.*

4. Según el tamaño, duración y estructura externa, las plantas pueden clasificarse en tres grandes grupos, á saber: *árboles, arbustos y matas ó hierbas.*

5. **ÁRBOL** es un vegetal de gran tamaño, ramificado en la parte superior.

*Ejemplos:* el naranjo, el eucaliptus, el ombú, etc. (fig. 1).



Figura 1

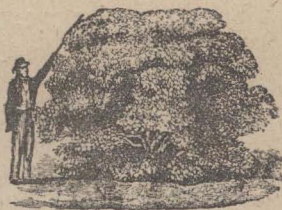


Figura 2

**6.** El ARBUSTO es de menor tamaño que el árbol, no pasa de uno á dos metros de alto, y se ramifica desde su base ó pie.

*Ejemplos:* el cedrín, el jazmín del Cabo, etc. (fig. 2).

Los arbustos tienen varios tallos que arrancan desde la base del tallo principal ó que se forman como gajos desde la raíz. Por ejemplo, en la favorita, laurel rosa, etc.



Figura 3

**7.** MATA ó HIERBA es un conjunto de tallos muy finos que arrancan del suelo y alcanzan á muy poca altura.

*Ejemplos:* la violeta, el pensamiento, etc. (fig. 3).

Además hay gran cantidad de vegetales que no entran en la clasificación anterior, como las algas, hongos, musgos, etc.



### III. ÓRGANOS DE LOS VEGETALES

8. El eje de un vegetal consta de dos partes completamente opuestas: el TALLO, que sirve de sostén á las ramas y hojas, brota generalmente de la superficie de la tierra, y la RAÍZ que permanece por lo común debajo de la tierra, fijando la posición del vegetal.

9. RAÍZ es la parte inferior del vegetal implantada generalmente en la tierra.

Se distinguen tres partes en la raíz, á saber: 1<sup>o</sup> el  *cuello ó nudo vital* (1, fig. 4), que es el anillo ó línea que separa la parte inferior del tallo de la superior de la raíz; 2<sup>o</sup>  *la raíz principal*, 2, que es la prolon-

gación subterránea del tallo: se ramifica en una especie de  *hebras fibrosas*, muy delicadas que forman lo que se llama  *cabellera*; estas hebras tienen  *pelos* que sirven para absorber de la tierra las materias nutritivas; 3<sup>o</sup>  *la piloriza ó espongiola* se encuentra en la parte terminal de las fibras que forman la cabellera y es una especie de gorro que la cubre: sirve para proteger el  *punto vegetativo* que puede ser destruido

si encuentra algún vidrio, ó por la sequedad del terreno, etc.

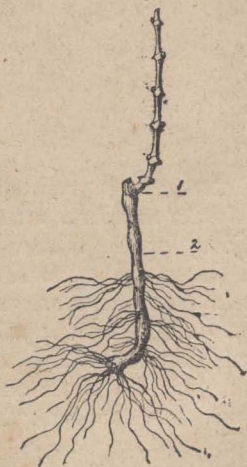


Figura 4

#### IV. DIVISIÓN DE LAS RAÍCES

10. Las raíces se dividen en SIMPLES y RAMIFICADAS.

SIMPLES son las que tienen un cuerpo único.

*Ejemplos:* la zanahoria, el rábano, etc. (fig. 5).



Figura 5



Figura 6



Figura 7

RAMIFICADAS son aquellas cuyo cuerpo principal se divide en una multitud de raicecillas.

*Ejemplos:* la mayor parte de los árboles.

Estas ramificaciones, llamadas *raíces secundarias* pueden ser *laterales*, es decir, arrancar de los costados de la raíz principal (fig. 6) ó nacer de la extremidad inferior del tallo, presentando el aspecto de un manojo de hilos ó fibras en cuyo caso se llaman *fibrosas* (fig. 7).

11. RAÍCES ADVENTICIAS son las que pueden originarse en los costados de los tallos, fijándolos en la tierra. También se encuentran raíces adventicias en las ramas ú hojas, que implantadas en la tierra producen una nueva planta. Cuando esto

sucede, se dice que la planta *prende de gajo*, como el sauce, el álamo, etc.

## V. APLICACIONES DE LAS RAÍCES

**12.** Muchas raíces sirven de alimento al hombre y á los animales; tales son las raíces de la *zanahoria*, *salsifi*, *rábano* y *remolacha*, de la que se extrae azúcar. De otras se sacan sustancias que tienen importante aplicación en la medicina, como por ejemplo, el *ruibarbo*, *ipecacuana*, *jalapa* y *zarzaparrilla*.

También se aplican las raíces en ciertas industrias, como la *rubia*, que se utiliza para teñir telas de color encarnado.

## VI. TALLO

**13.** Se da el nombre de TALLO á la parte del vegetal que crece en dirección opuesta á la raíz, sirve de sostén á las ramas, hojas, flores y frutos; y transporta las sustancias alimenticias de la raíz hasta las hojas y viceversa.

**14.** Cortado transversalmente un tallo dicotiledóneo, se ve que consta de tres partes, á saber:

1° La CORTEZA (fig. 8) que es la parte exterior ó cubierta protectora del tallo.

2° La MADERA ó PARTE LEÑOSA, comprendida entre la médula y la corteza, se compone de anillos concéntricos, cuyo número indica generalmente la edad del árbol, correspondiendo un anillo por año. En la madera ó parte leñosa hay que distinguir en la mayoría de los casos, dos partes:



la ALBURA que es clara y está atravesada por pequeños canales llamados *vasos*, cuyo objeto es dar paso á las materias nutritivas que constituyen la

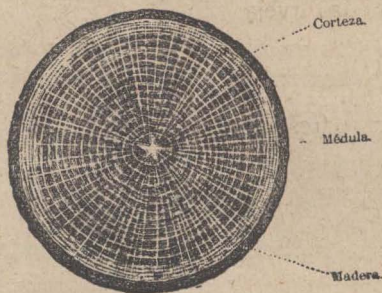


Figura 8

*savia*, como veremos más adelante. La albura recubre al CORAZÓN, que es por lo general muy duro y de color más obscuro. Está atravesado por canales como la albura. El *corazón* rodea á la *médula*.

3° MÉDULA. La médula está encerrada en el centro del tallo, en un estuche que lleva el nombre de *canal medular*.

En los vegetales jóvenes ofrece por lo común la particularidad de ser de color verde y jugosa, mientras que en los viejos se seca ó desaparece.

La forma más común del tallo, es la cilíndrica.  
*Ejemplos*: las palmeras, el naranjo, el peral, etc.

## VII. POSICIÓN DEL TALLO

15. Si se atiende á su dirección el tallo es: RECTO, si sube verticalmente (fig. 9).

*Ejemplos*: el abeto, el pino, las palmeras.

TREPADOR, es el tallo que dirigiéndose hacia arriba, envuelve todo cuanto encuentra á su paso (fig. 10).

*Ejemplos:* la arveja, el poroto, etc.

INCLINADO, si se dirige hacia el suelo.

*Ejemplo:* el fresno silvestre.

ASCENDENTE, si una parte se arrastra por el suelo y la otra se eleva (fig. 11).

*Ejemplo:* el trébol silvestre.

RASTRERO, si descansa sobre la superficie de la tierra (fig. 12).

*Ejemplos:* la sandía, el melón, etc.



Figura 9



Figura 10



Figura 11

Figura 12

**16.** En cuanto á su *desarrollo*, el tallo se divide en SIMPLE y RAMIFICADO.

Es SIMPLE cuando está constituido por un solo eje, en él insertas las hojas (fig. 13)

*Ejemplo*: las palmeras en general.



Figura 13



Figura 14

Es RAMIFICADO cuando produce ejes ó ramas, y estos á su vez producen ejes ó ramas secundarias, terciarias, etc., donde se insertan las hojas, (fig. 14).

*Ejemplos*: el naranjo, el peral, el durazno, el olivo, etc.

**17.** Considerando su extractura, forma y tamaño, los tallos pueden ser divididos en cuatro clases, á saber:

*Troncos, cañas, estípites y tallos* propiamente dichos.



Se da el nombre de TRONCO, al tallo de espesor regular y estructura leñosa de los árboles y arbustos.

*Ejemplos:* el álamo, el paraíso, el nogal, el níspero, el manzano, etc.

CAÑA (fig. 15) es un tallo generalmente hueco, que presenta de trecho en trecho grandes protuberancias macizas á que llamamos *nudos*, de los que salen generalmente unas grandes hojas.

*Ejemplos:* la caña de tacuara, la caña de centeno, la caña de Castilla.



Figura 15

ESTÍPITE (fig. 16), es un tallo por lo general cilíndrico, es decir tan grueso en la parte inferior como en la superior. En la parte terminal se desarrolla un penacho compuesto de unas grandes hojas de dos á tres metros de longitud, como puede verse en las palmeras.

TALLO propiamente dicho, es de pequeñas dimensiones. por lo general de color verde, propio en el alelí, el clavel, etc.



Figura 16

## VIII. BULBOS

**18.** Es una especie de brote que se desarrolla á los costados del cuerpo maternal de otro semejante. Cubriéndose de hojas y produciendo raíces, puede considerarse como un vegetal completo, pues

tiene las tres categorías de órganos que los constituyen como tal: *raíz, tallo y hojas.*

RAÍZ (fig. 18), fija la posición del vegetal en la tierra, y está constituida por una reunión de fibras que parten de la cara inferior del *platillo.*



Figura 17

*Corte de un bulbo*  
1. Platillo—2. Raíz  
3. Escamas—4. Hojas—5. Tallo.



Figura 18

*Bulbo escamoso de Azucena*

PLATILLO (fig. 17). Es un tabique intermedio entre la raíz y el cuerpo del bulbo. Su principal función es servir de pedestal á las *escamas.*

ESCAMAS. Son unas especies de telas muy ténues, que puede sacarse con facilidad,

como sucede en la cebolla, y que envuelven al *cuerpo del bulbo.*

CUERPO. El cuerpo del bulbo parte de la cara superior del platillo y está formado por hojas.

La forma del bulbo es, por lo general, ovalada.

## IX. YEMAS

19. YEMA es un tallito aún no desarrollado que nace en la parte terminal de las ramas, en el ángulo de inserción de éstas con el tallo ó en las *áxilas* (1) de las hojas. De las yemas se desarrollan las ramas, hojas y flores.

1—Ángulo situado en la inserción de una hoja en el tallo, ó de una rama en el tronco.

Llamáseles en el primer caso yemas FOLÍFERAS (fig. 19), que son alargadas y angostas, y en el se-



Figura 19



Figura 20

*A Tallo. D y B Yemas*

gundo caso FLORÍFERAS (fig. 20) que son gruesas, y en forma de globo. Esta diferencia se observa principalmente en los árboles frutales de los climas fríos.

Por lo común están cubiertas por una especie de envoltura que no es otra cosa que escamas sin desarrollo, colocadas á manera de tejas, para proteger á la yema del frío y de la lluvia. Yemas desnudas son las que carecen de ésta capa protectora.

En los vegetales las yemas, comienzan á formarse en el verano, terminan su formación en otoño para brotar en la primavera próxima despues de haber pasado el invierno en reposo.



## X. HOJAS

20. HOJAS, son por lo común unas láminas que se insertan al tallo ó á las ramas, por medio de una especie de pié que arranca generalmente de uno de sus extremos llamado en botánica PECIOLO (1, fig. 21), y vulgarmente *rabo* de la hoja.

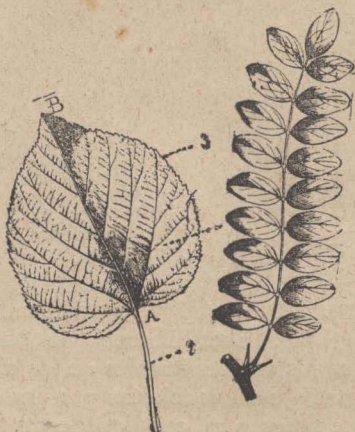


Figura 21

Figura 22

A estas hojas se da el nombre de *pecioladas*.

*Ejemplos*: la hoja del álamo, del pensamiento, de la violeta, del peral, etc.

A las que carecen de dicho apéndice y cuya inserción en el tallo ó en la rama se efectúa por la lámina se llaman *sesiles* ó *sentadas* (fig. 22).

*Ejemplos*: el pino, cipres, diosma, etc.

Además del peciolo la hoja consta de la *lámina*.

LÁMINA. Es la parte plana y ensanchada de la

hoja, está formada por una especie de red que constituye lo que llamamos *nervaduras* (3, fig. 21) el esqueleto de la hoja, y además por otros elementos.

La prolongación del peciolo hacia la lámina constituye el *nervio medio* y es algo más grueso que los *nervios secundarios*.

En la lámina hay que distinguir dos puntos distintos: la *base* y el *vértice*.

BASE (A fig. 21), es el punto donde se inserta el peciolo. VÉRTICE (B) es el punto opuesto á la base en las hojas terminadas en punta.

## XI. NERVADURAS

21. Según la disposición de los nervios las hojas pueden dividirse en: *simplicinerveadas*, *reticuladas*, *peninervea*, y *paralelinerveadas*.

SIMPLICINERVEADA, cuando el nervio medio desarrolla nervios secundarios sin ramificarse (fig. 23).

RETICULADAS, cuando estos nervios se ramifican (fig. 21).



Figura 23



Figura 24

PENINERVEA, cuando la disposición de los nervios secundarios es semejante á una pluma de ave (fig. 24).

PARALELINERVEADA. En esta clase el nervio principal desarrolla desde su base nervios secundarios de casi igual desarrollo y paralelos (figs 25 y 26).



Figura 25



Figura 26

**22. FORMA DE LAS HOJAS.** La lámina afecta diferentes formas, como ser:

ELÍPTICA, en forma de elipse.

*Ejemplo:* el banano.

OVALADA, en forma de huevo (fig. 23).

*Ejemplo:* la madreleña.

CORDIFORME, en forma de corazón (fig. 27).

*Ejemplo:* la violeta.

SAGITIFORME, como una flecha (fig. 28).

*Ejemplo:* la sagitaria.

ESQUITIFORME, como un escudo.

*Ejemplo:* las capuchinas, etc.



23. DIVISIÓN DE LAS HOJAS. Las hojas pueden ser divididas en dos grandes grupos, á saber :



Figura 27



Figura 28

*hojas simples y compuestas*, según que se hallen formadas o no por una sola pieza (fig. 21). Por ejemplo son simples en el peral, ombú, membrillo, etc. Son compuestas las de varias piezas ú hojuelas sentadas sobre un peciolo común (fig. 22).

*Ejemplo*: las acacias, la cina-cina, la rosa, el jazmín del país, etc.

---

## CAPÍTULO SEGUNDO

### I. FUNCIONES DE LA NUTRICIÓN

24. La *nutrición* es la función que tiene por objeto el crecimiento y conservación del vegetal. Los órganos que á ella contribuyen son la raíz, el tallo y las hojas.

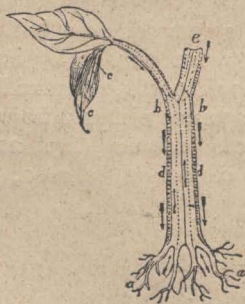


Figura 29

Sección ó corte longitudinal de un tallo para manifestar la distribución de la savia, cuyo curso está indicado por flechas.

aa Raíces que absorben del suelo las materias nutritivas. bb Albura por donde se verifica el paso de la savia, desde la raíz á las hojas. dd Corteza por donde desciende la savia para volver á la raíz. e Sección vertical de una hoja. cc Hojas.

25. SAVIA ASCENDENTE Y DESCENDENTE.— Por medio de los pelos colocados en la raíz principal, ó en las fibras que forman la cabellera, la planta absorbe del suelo las materias alimenticias, como el agua y muchas sales que en ella se encuentran disueltas.

De la raíz, el alimento convertido en savia pasa por el *nudo vital* (figura 29), y se dirige hacia las hojas por los *canales* ó *vasos*, que existen en la albura. Esto es lo que se llama SAVIA ASCENDENTE.

Bajo la influencia del aire absorbido por las hojas, dicha savia se transforma en otro jugo que alimentando las diversas partes del vegetal vuelve hacia la raíz, no por el interior del tallo, sinó por la *corteza*. Llamásele entonces SAVIA DESCENDENTE.

## II. RESPIRACIÓN Y ASIMILACIÓN

**26.** La respiración de los vegetales se efectúa tomando el oxígeno del aire y exhalando ácido carbónico.

Bajo la influencia de la luz solar, las partes verdes del vegetal toman del aire el ácido carbónico, descomponiéndolo en oxígeno que vuelve al aire y en carbono que uniéndose con el agua, forman los *hidratos de carbono*, que pasan á fortalecer los tejidos. Este fenómeno es lo que se llama asimilación del ácido carbónico.

De noche no hay asimilación por falta de luz, mientras que la respiración es mas activa, debiéndosele á esto el desprendimiento de ácido carbónico.

Es esta la razón, por que no se deben tener ramas, hojas ó flores en un dormitorio, pues exhalan gas ácido carbónico, el que en gran cantidad causa mal al organismo humano.

## III. EXHALACIÓN

**27.** Cuando la savia ascendente ha llegado á las hojas, antes de cambiar de dirección para volver á la raíz, sufre una transformación bajo la influencia del aire y de la luz, esta transformación es precisamente la asimilación de que hemos hablado anteriormente.



La savia lleva consigo gran cantidad de agua que, al ponerse en contacto con el aire, se evapora. De este modo se espesan los jugos vegetales y se hacen más y más *concentrados*. A no ser así el agua se acumularía en los tejidos de la planta y ésta perecería.

La evaporación del agua es una función necesaria, pues ella es la que hace subir la savia de la raíz á las hojas; esto se comprueba con el siguiente experimento (fig. 30).

Tómese una rama provista de hojas, fijese en la extremidad de un tubo que esté sumergido en un vaso con agua: se observa que á medida que la exhalación se produce, el líquido sube en el tubo.

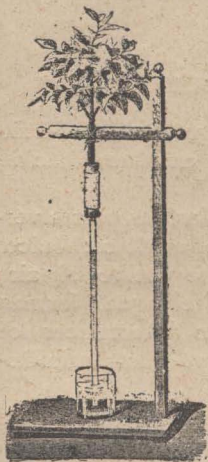


Figura 30

## CAPÍTULO TERCERO

### I. FLOR

28. La FLOR no es más que la metamorfosis de las hojas verdaderas, que al transformarse constituyen las diferentes partes que la forman, á saber: el *cáliz*, la *corola*, el *androéceo* y el *ginéceo*, siendo las dos últimas las encargadas de la reproducción, que es el fin principal á que están destinadas.

29. CÁLIZ. Es el primer verticilo de la flor. Está formado por los *sépalos*, que no son más que hojas muy parecidas á las verdaderas, pues son por lo común de color verde.



Figura 31    Figura 32    Figura 33

Los sépalos están *libres*, como en el jazmín del Cabo, alelí, pensamiento, etc. (fig. 32), ó pueden estar *soldados*, como en el clavel, madreselva (fig. 31).

En cuanto á la forma varía mucho, pudiendo ser: *tubular*, en forma de tubo; *rotiforme*, afecta la forma de una rueda, ejemplo: la rosa, el peral, la camelia, etc.; *campanudo*, cuya forma es semejante á una campana, ejemplo: la campanilla, etc.

**30. COROLA.** Es el segundo verticilo de la flor, y está constituido por la reunión de hojas más modificadas que las que forman el cáliz, llamadas *pétalos*, presentándose de diversos colores: blanco, rosado, azul, rojo, amarillo, violeta, etc.

*Pétalo.* Consta de dos partes, una delgada, larga y angosta, llamada *uña ó clavo*; (1, fig. 33), y otra plana ancha, de forma variada, llamada *lámina* (2, fig. 33).

*Ejemplo:* el clavel, etc.

En la corola los pétalos se hallan *libres*. Ejemplos: la rosa, camelia y diamela (fig. 34); ó *soldados* como en el jazmín del país, del Paraguay (fig. 35).



Figura 34

1 Cáliz. 2 Corola, 3 Androceo. 4 Gineceo



Figura 35

La corola afecta diferentes formas:

*Labiada* (fig. 36), formando sus pétalos dos labios, uno superior y otro inferior. *Ejemplo:* la menta, salvia, torongil, etc.

*Cariofilácea*, cuando sus pétalos tienen la uña ó clavo largo, como hemos visto en el clavel.



*Cruciforme* (fig. 37), cuando los pétalos y los sépalos están dispuestos uno enfrente de otro, pre-



Figura 36

*Corola labiada*

1 Labio superior. 2 Labio inferior

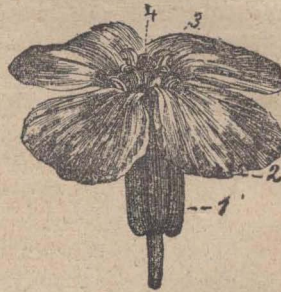


Figura 37

*Corola cruciforme*

sentando el aspecto de una cruz. Ejemplo: el alelí, el rábano, la mostaza, etc.

*Amariposada* (fig. 38). Se distingue por tener 5 pétalos, dispuestos así: uno muy grande, el *estandarte*, dos laterales, las *alas*; dos unidos, la *quilla*. La mayor parte de las leguminosas tienen esta clase de corola, como puede verse en las arvejas, porotos, maní, etc. Además afecta las mismas formas que el cáliz pudién-

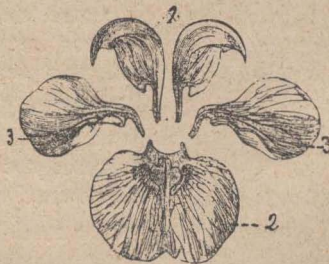


Figura 38

*Corola amariposada*

1 Quilla. 2 Estandarte. 3 Alas.

dose llamar por lo tanto *tubular*, *rotiforme*, *campanudo*, etc.

**31. ANDROECEO.** Es el tercer verticilo de la flor, conjunto de órganos masculinos de la reproducción, formado por hojas más modificadas que las que constituyen el cáliz y la corola, hojas que reciben el nombre de *estambres*.

**ESTAMBRE** (fig. 39). Consta de dos partes: una esencial la *antera* y otra accesoria el *filamento*, cuyo fin es sostener á la antera, como el peciolo sostiene á la hoja. Por lo común el filamento es filiforme, es decir, largo y fino. El estambre es *pedunculado* cuando lo lleva y *sésil* cuando carece de él.

*Antera.* Es una bolsita, de color generalmente amarillo, que contiene en su interior el polen ó polvo fecundante.



Figura 39  
Estambre  
1 Antera. 2 Filamento.

**32. GINECEO.** Es el cuarto y último verticilo de la flor. Ocupa el centro de ésta, y está constituido por los *pistilos*, y éstos á su vez, por piezas llamadas *carpelos*.

**PISTILO** (fig. 40). Tiene generalmente la forma de una mano de mortero, y consta de tres partes: el *ovario*, el *estilo* y el *estigma*.

**OVARIO.** Es la parte inferior, dilatada, como una bolsa, conteniendo los óvulos que más tarde se transforman en semillas.

**ESTILO.** Es la prolongación



Figura 40  
Pistilo  
1 Ovario. 2 Estilo. 3 Estigma.

del ovario hacia arriba, es filamentosa y cilíndrica.

**ESTIGMA.** En su parte superior, el estilo se ensancha, por lo común en forma de platillo ó cabeza, segrega una materia mucilaginosa que sirve para retener al polen que una vez germinado, debe bajar por el estilo para llegar al ovario y fecundar á los óvulos. Las flores que poseen los cuatro verticilos que hemos estudiado llámase *completas*; las que carecen de uno ó dos de ellos, son *incompletas*. Véamoslas:

**33. FLORES INCOMPLETAS.** Designase con este nombre á las flores que carecen de cáliz, de corola ó de ambos verticilos á la vez, es decir, que sólo constan de androéceo y ginéceo como la flor de la avellana.

Suele observarse también que hay flores, que aunque posean el cáliz ó la corola, pueden carecer de los estambres ó de los pistilos, entonces toman

el nombre de *unisexuales*.

Si tienen estambres son *masculinas*.

Si existen sólo pistilos son *femeninas*.

También se les llaman flores incompletas á las flores que les falta el androéceo ó el ginéceo, aunque tengan cáliz y corola.

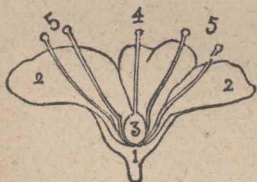


Figura 41

*Flor hermafrodita*

1 Cáliz. 2 Corola. 3.4 Androéceo.  
3.4 Ginéceo.

A la flor que posea estambres y pistilos, dáse el nombre de *hermafrodita* (fig. 41).

*Ejemplo:* la rosa, el tulipán, el alelí, el rábano, la mostaza, etc.



**34. POSICIÓN DE LAS FLORES.** En cuanto á su posición en la rama las flores son *derechas* ó *colgantes*.

*Derechas* son aquellas cuya corola se dirige hacia arriba.

*Ejemplo:* el lirio, la rosa, el clavel, la camelia, el jazmín del Cabo, etc.

*Colgantes*, aquellas cuya corola mira al suelo.  
*Ejemplo:* la campanilla, la glicina, etc.

---

## CAPÍTULO CUARTO

### I. FRUCTIFICACIÓN

35. Después de la aparición y la fecundación de la flor, ésta secándose deja casi siempre caer el cáliz, la corola y el androceo, quedando solamente el ovario, que habiendo alcanzado su completa madurez se convierte en *fruto*.

36. El FRUTO está formado por una triple en-

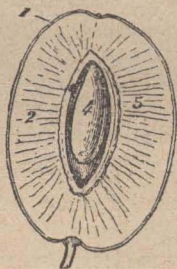


Figura 42

*Pericarpio*

1 Epicarpio. 2.5 Mesocarpio.  
4 Semilla.



Figura 43

*Semilla*

c Envoltura externa. p  
Id interna. e Co-  
tiledón.

voltura llamada *pericarpio* y una parte central que son las *semillas*.

**37.** PERICARPIO (fig. 42). El pericarpio consta de una envoltura externa, que recibe el nombre de *epicarpio* (vulgarmente cáscara ú hollejo), que, á su vez, recubre el *mesocarpio*, ó parte generalmente carnosa del fruto, y dentro del que se halla contenido el *endocarpio*, que en las drupas se llama *carozo*.

**38.** SEMILLA. (fig. 43). La semilla se compone de dos envolturas: una externa, dura, membranosa, leñosa ó lisa; y otra interna que es ténue y en cuyo interior se encuentra el *embrión* (fig. 44).



Figura 44  
Embrión

**39.** El EMBRIÓN, es una plantita en miniatura: crece y se desarrolla convirtiéndose en un vegetal semejante á aquel de que proviene.

**40.** CONSTITUCIÓN DEL EMBRIÓN. El embrión consta de tres partes:

La *radícula*, es una especie de hilo de forma cónica, que enterrándose en la tierra constituye más tarde la verdadera raíz de los vegetales superiores.

La *plúmula* ó *gémula* es un pequeño apéndice provista de pequeñas hojas.

Los *cotiledones* son unas hojas que se encuentran en el punto de unión de la radícula y la plúmula.

**41.** Según el número de cotiledones, las plantas se clasifican en *dicotiledóneas* si tienen dos cotiledones; y *monocotiledóneas* cuando tienen uno solo. Cuando carecen por completo de ellos, reciben el nombre de *acotiledóneas*.



## II. DIVISIÓN DE LOS FRUTOS

42. Los frutos se clasifican en dos grandes categorías: frutos *suculentos* y *secos*.

43. FRUTOS SUCULENTOS. A los frutos suculentos pertenecen la *baya* y la *drupa*.

La *baya* comprende los frutos siguientes: naranja, limón, uva, manzana y muchos otros.

*Naranja* y *limón* (fig. 45). Estos frutos son car-

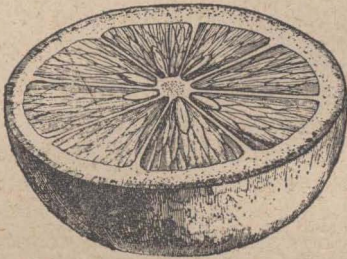


Figura 45

*Corte transversal de una naranja*

nosos, de cáscara gruesa y color amarillo. Cortados transversalmente se ve que su interior está dividido en tabiques, que contienen la parte carnosa y jugosa del fruto y encierran las semillas.

*Uva*. El pericarpio de este fruto está constituido por el hollejo, envoltura membranosa que puede sacarse con facilidad, y por otra jugosa y dulce que contiene las semillas.

*Manzana*. Fruto de epicarpio (cáscara) ténue de color rojo, verdoso ó amarillento de mesocarpio ó

parte carnosa succulenta, por último, de endocarpio amargo y seco (fig. 46).

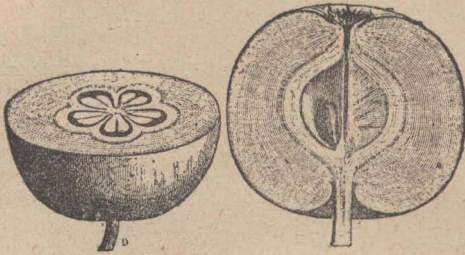


Figura 46

*Corte transversal y longitudinal de una manzana*

**DRUPA.** A esta categoría pertenecen los frutos, cuyo endocarpio lo constituyen fibras leñosas muy resistentes que forman lo que vulgarmente se llama *carozo*, como por ejemplo: el durazno, damasco, guinda, ciruela y dátil.

*Durazno.* Su epicarpio (cáscara) es membranoso, algo resistente, de aspecto aterciopelado, muy unido al mesocarpio ó parte carnosa, comestible. El endocarpio (carozo), leñoso y muy resistente, contiene una sola semilla ó pepita.

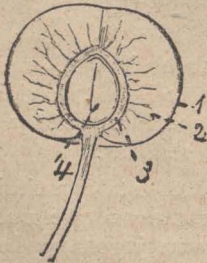


Figura 47

1 Epicarpio. 2 Mesocarpio.  
3 Endocarpio. 4 Semilla.

*Damasco.* El damasco tiene el epicarpio tan suave como el durazno, pero menos adherido al mesocarpio, el endocarpio, leñoso, resistente y liso, encierra la semilla.

*Guinda* (fig. 47). Cons-

tituida por un epicarpio fino (pellejo) y por un mesocarpio jugoso, algo ácido. El endocarpio ó carozo es duro y liso.

*Ciruela* (fig. 42). De epicarpio muy fino, mesocarpio (parte carnosa) jugosa y dulce, y por fin, de endocarpio (carozo) duro y liso.

*Dátil* (fig. 48). Formado por el epicarpio sumamente fino, por el mesocarpio muy azucarado y de carozo durísimo.

**44. FRUTOS SECOS.** Dáse este nombre á los productos vegetales cuyo mesocarpio en estado natural carece de jugo.

A ellos pertenecen el avellano y la legumbre.

*Avellano*, fruto que tiene diferentes especies, entre ellas la conocida por avellana, que es de pericarpio muy fibroso y leñoso, conteniendo en su interior la semilla.

*Legumbre ó vaina* es una hoja doblada sobre sí misma, que se abre por suturas ventrales ó dorsales (fig. 49), en cuyo interior van las semillas, siendo por lo común de forma redondeada ó arriñonada; se ve esto en los porotos, habas, garbanzos, lentejas, arvejas, etc.



Figura 48

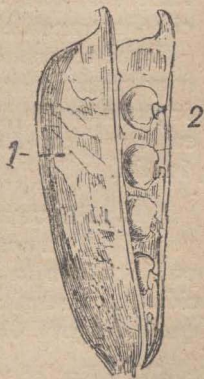


Figura 49

1 Hojas. 2 Semillas.



## CAPÍTULO QUINTO

---

### I. REPRODUCCIÓN

**45.** Los vegetales están provistos de órganos, que tienen por objeto la reproducción de la especie, y por fin, la conservación de la misma.

Los órganos adecuados para esta función son los estambres en el sexo masculino y el pistilo en el femenino, que, como hemos visto, son los dos verticilos internos de la flor.

Debe tenerse en cuenta, como digimos antes, que muy generalmente se presenta el caso de hallarse órganos masculinos y femeninos en una misma flor; en cuyo caso, esta recibe el nombre de *hermafrodita*.

**46.** FECUNDACIÓN. Es la función que tiene por objeto la conjugación del contenido del grano polénico con la célula ovular, (del óvulo) operación cuyo resultado es la formación de un pequeño vegetal llamado *embrión*.

**47.** En las FLORES HERMAFRODITAS la *fecundación* se efectúa muy fácilmente, pues el grano polénico no tiene que recorrer gran distancia para caer en el estigma del pistilo, puesto que éste y los estambres se encuentran en la misma flor.

48. En las flores hermafroditas derechas, los estambres tienen que ser más largos que los pistilos, para que el polen pueda caer fácilmente en el estigma (fig. 34).



Figura 50

*Flor colgante*

1 Corola. 2 Cáliz. 3 Estambres cortos. 4 Pistilo largo.

49. En la flor colgante el pistilo es más largo que los estambres, para que el polen escapado de las anteras pueda ser retenido por la substancia mucilaginosa, que segrega el estigma (fig. 50).

50. FLORES UNISEXUALES. Digimos anteriormente

que se da el nombre de *unisexuales* á las flores que poseen órganos de reproducción de una sola clase, sean masculinos ó femeninos.

La flor que sólo posee estambres llámase *masculina*; y la que sólo tiene pistilos, *femenina*. Estas flores dan lugar á tres clases de plantas, según como estén repartidas.

51. Si una planta tiene á la vez flores masculinas y femeninas, recibe el nombre de *monóica*.

*Ejemplo*: el maíz, la encina.

Cuando existen flores masculinas en una planta, y femeninas en otra, se dice que estas plantas son *dióicas*.

*Ejemplos*: la palmera, el sauce, el ombú, etc.

Cuando las flores de una misma planta son masculinas, femeninas y hermafroditas, la planta es *poligámica*.

*Ejemplo*: el fresno.

La fecundación en las plantas *monóicas* no ofrece

dificultad ninguna, pues las flores masculinas, se encuentran en la parte más alta del vegetal: el polen cae y fecunda las flores femeninas, que están en las ramas inferiores.

*Ejemplo*: la encina.

En las plantas *dióicas* la fecundación se efectúa así: el polen desprendido de las anteras existentes en la planta masculina, es llevado por varios medios ó agentes, al estigma de la femenina.

El viento es el principal agente que transporta el polen á grandes distancias.

En los bosques de pinos, la cantidad de polen es tan considerable, que da origen á la formación de nubes llamadas de azufre, por el color amarillo que tiene el polen.

El polen cae en el estigma de las plantas femeninas y las fecunda admirablemente.

Igual é importante papel desempeñan los insectos que volando de flor en flor, depositan en el estigma el polen que llevan adheridos á sus patas y alas.

En ciertas ocasiones es el *correo*, el agente que transporta al polen, sobre todo tratándose de fecundar plantas raras, por ejemplo: Un jardinero ó director de jardín botánico, tiene una palmera muy rara, como ser del Africa Central, pero es femenina. Deseando multiplicar la especie publica en un diario, las condiciones y caracteres del vegetal. Otro colega le remite el polen en una carta, colocándolo en el estigma del pistilo, la fecundación se realiza con buen éxito.

## II. DISEMINACIÓN DE LAS SEMILLAS

**52.** Cuando las semillas se encuentran maduras, se desprenden generalmente de los frutos que las contienen para desparramarse en la superficie de la tierra con el objeto de multiplicar la especie de los vegetales á que pertenecen.

Hay frutos que se abren arrojando con violencia las semillas á gran distancia.

Nosotros mismos al comer ciertas frutas como el



durazno, damasco, ciruelas, peras, manzanas, guindas, etc. arrojamos las semillas, diseminándolas perfectamente. Lo mismo hacen las aves con los frutos carnosos y dulces, pues, llegan hasta tragar las semillas, que luego despiden en sus excrementos transportándolas así á grandes distancias.

El viento es otro agente importante en la diseminación de algunas semillas ó frutos, para esto tienen en su superficie una especie de pelos muy finos y largos por lo común en forma de penacho, como se observa en la alcachofa de los cardos.

Algunas están provistas de alas membranosas, como ser la semilla del olmo, del arce, etc.

A veces tienen ganchos, dientes ó espinas por los cuales se adhieren al pelo ó lana de los animales con el mismo objeto.

Existen algunas semillas que se encuentran rodeadas por una capa delgada pero impermeable. Tienen la particularidad de no sufrir alteración alguna en contacto con el agua y debido á esto pueden ser llevadas de un punto á otro por las corrientes ya sea en los mares ó en los rios. Las semillas se encuentran repartidas en número muy variable en los frutos: de uno en el durazno, cereza, guinda, tres en el ricino ó higuera infernal, hasta 8.000 en la amapola, 32.000 en la vainilla, 360.000 en el tabaco, etc.

El gran número de semillas da lugar á que las especies de los vegetales que las contienen, se multipliquen muchísimo, pero en cambio hay múltiples influencias que hacen perder muchas semillas.

### III. GERMINACIÓN

53. Diseminadas las semillas en la tierra, no germinan por sí solas, sino que es indispensable que contribuyan á su germinación y desarrollo otros agentes exteriores, como ser el agua, el aire y el calor.



Figura 51

1 Radícula. 2 Cotiledones.  
3 Plúmula ó gémula.

Puesta la semilla en la tierra, obra primeramente el agua, que ablandando la cubierta, le proporciona los alimentos que contiene. Rota la cubierta de la semilla el germen comienza á crecer, apareciendo los cotiledones, éstos caen ó se marchitan cuando el vegetal se encuentra apto para alimentarse por medio de las raíces (fig. 51).

No es la tierra el único lugar donde las semillas germinan, pues colocado un grano en el agua, se ablanda su cubierta, germinando á cierta temperatura. También

pueden germinar en aire húmedo.

## CAPÍTULO SEXTO

---

### IDEA SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES EN MONOCOTILEDÓNEOS, DICOTILEDÓNEOS Y ACOTILEDÓNEOS.

Con el objeto de facilitar el estudio de las numerosas plantas; que constituyen el reino vegetal, se hace uso de la *clasificación*, es decir, se las distribuye, tomando en cuenta la semejanza de sus caracteres, ó mejor dicho, de sus órganos, y formándose así los tipos, clases, familias, géneros, especies, etc.

La comparación de unos vegetales con otros ha dado á conocer la semejanza entre sus órganos y caracteres, además, que muchos de ellos se reproducían de la misma manera; cada una de las plantas que llenan estas condiciones se llama individuo, y el conjunto de todas ellas (individuos) constituye la *especie*.

Hay especies de vegetales, en que los caracteres de un órgano cualquiera (*flor, fruto, etc.*) son muy semejantes; á la reunión de estas especies, se llama *género*.

El conjunto de géneros, que presenten entre sí alguna analogía, forman la *familia*.

La reunión de familias constituyen las *clases* y la de éstas los *tipos*.

Los vegetales se dividen en dos grandes grupos ó tipos: *fanerógamas* ó plantas superiores, y *criptógamas* ó plantas inferiores.

FANERÓGAMAS. Se dividen á su vez en *angiospermas* y *gimnospermas*. Las angiospermas se subdividen en *monocotiledóneas* y *dicotiledóneas*.

**54. MONOCOTILEDÓNEAS.** Llamáseles así porque su embrión tiene una sola *hojita* ó *cotiledón*.  
*Ejemplo*: el maíz, el ajo, el lirio, el jacinto, etc.



**55. DICOTILEDÓNEAS.** Su embrión presenta dos *cotiledones*.

*Ejemplo:* el sauce, el paraíso, el álamo, el peral, el manzano, etc.

**56. CARACTERES DE LAS MONOCOTILEDÓNEAS.** En estas plantas la raíz es fibrosa (fig. 7); el tallo, por lo general es simple y cilíndrico, (fig. 13); las hojas simplicinerveadas (fig. 25); el embrión pequeño.

**57. CARACTERES DE LAS DICOTILEDÓNEAS.** Raíz muy desarrollada, dando lugar, en la mayor parte de los casos, á gruesas y abundantes ramificaciones (fig. 6). Tallo ramificado y de forma cilíndrica ó prismática (fig. 14). Hojas reticuladas (fig. 21). El tamaño del embrión está en relación con el de la semilla.

**58. ACOTILEDÓNEAS.** Son plantas que carecen de embrión, y por lo tanto de cotiledones.

*Ejemplo:* los helechos, algas, musgos y hongos que pertenecen además al grupo de las criptógamas.

**DICOTELEDÓNEAS.** Las principales familias pertenecientes á esta clase son las que á continuación se expresan:

**59. FAMILIA DE LAS LEGUMINOSAS.** Las *leguminosas* es una de las familias que presenta más variedades en el reino vegetal.

Según la clasificación de los vegetales, anteriormente tratada, existen en esta familia las tres clases de plantas conocidas: *árboles*, *arbustos* y *hierbas*.

Estas últimas pueden ser: *rastreras* ó *trepadoras*.

**RASTRERAS** (fig. 12). Son las plantas cuyas ramificaciones toman la posición horizontal, manteniéndose en contacto con el suelo.

TREPADORAS (fig. 10). Son las conocidas por enredaderas, es decir, que tienden á alcanzar la posición superior envolviéndose en todo lo que encuentran á su paso.

*Ejemplo:* la arveja, porotos, lenteja, etc.

En la familia de las leguminosas, la flor presenta los siguientes caracteres:

El *cáliz* está formado por cinco sépalos soldados, dejando ver cinco puntas.

*Corola.* Amariposada (fig. 52), es decir, constituida por 5 pétalos dispuestos así: uno grande y solo (*estandarte*),

dos laterales (*alas*), dos en el centro (*quilla*) formando una especie de tubo por el que pasan los *estambres* (fig. 53), en número de 10, de los cuales 9 están unidos por sus filamentos y uno libre. Por

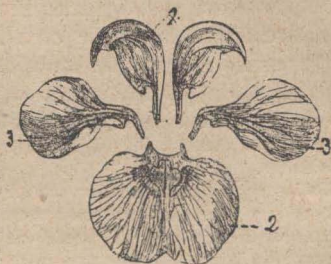


Figura 52

1 Quilla. 2 Estandarte. 3 Alas.

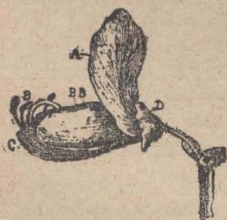


Figura 53

A Estandarte. B Alas. C Quilla.  
D Cáliz. B' Estambres.



Figura 54

1 Nueve estambres unidos. 1' Estambre libre. 2 Pistilo.

el tubo que resulta de la unión de éstos pasa el *pistilo* (fig. 54).

*Fruto* (fig. 49). El fruto es una legumbre ó vaina formada por una hoja doblada sobre sí misma, en cuyo interior van las semillas, siendo por lo común de forma redondeada ó arrañonada; se ve esto en los porotos, habas, garbanzos, lentejas, arvejas, trébol, acacia, retama, etc.

Entre los árboles de esta familia se distinguen el tamarindo, palo de campeche, sándalo, etc.

*Aplicaciones.* La mayoría de las leguminosas sirven de alimento al hombre ó á los animales. Entre las primeras tenemos al garbanzo, lenteja, habas, judías, etc., cultivándose en grandes cantidades.

En las segundas la más importante es la *alfalfa*, tan conocida por todos y que constituye en nuestro país una de las principales fuentes de riqueza. Se le puede dar hasta 3 y 4 cortes al año. Después de cortada se seca, haciendo con esta los fardos de alfalfa.

El indigotero del cual se extrae una substancia de color azul índigo, usada en tintorería.

El *palo campeche* cuyo extracto se usa lo mismo que el añil, para teñir de negro, rojizo ó violeta.

De las *acacias* se aprovecha la madera para diversas construcciones. Haciendo incisiones se saca la goma arábica, que es muy útil por su gran número de aplicaciones.

Con la acacia amarga se hacen unas copas para beber agua en la comida, usadas para abrir el apetito y estimular la digestión.

El sen y el tamarindo nos dan purgantes aplicados en medicina.

**60. FAMILIA DE LAS ROSÁCEAS.** Las *rosáceas* es otra de las familias numerosas del reino vegetal. Sus individuos son, por lo general, de estructura herbácea ó leñosa. La planta típica es el rosal, perteneciendo también á esta familia el durazno, níspero, manzano, peral, cerezo, ciruelo, membrillero y almendro.

En las rosáceas los caracteres de la flor son por lo común los siguientes: (fig. 55)

*Cáliz.* Está formado por cuatro ó cinco piezas soldadas en su base.



*Corola.* La constituyen cuatro, cinco ó más pétalos, libres, iguales ó parecidos entre sí.

*Androéceo.* Tiene muchos estambres insertos en el cáliz.

*Ginéceo.* El pistilo formado por uno ó varios carpelos tiene una estructura bastante variada.

En las rosáceas el *fruto* es muy variado en cuanto á su naturaleza y estructura, siendo los más comunes los carnosos ó suculentos.

*Ejemplo:* la manzana, membrillo, pera, ciruelo, etc.

Entre los frutos suculentos pertenecientes á esta familia citaremos la pera, cereza, etc.



Figura 55

1 Estambres. 2 Pistilo. 3 Cáliz. 4 Ovarios de los pistilos.

*Aplicaciones.* Los frutos de algunos vegetales de esta familia son alimenticios como el durazno, pera, manzana, níspero, ciruela, cereza, etc. De la pera y la manzana se obtienen bebidas alcohólicas bastante buenas, llegando á suplir al vino en los países en que éste no existe. Estas son la *perada* y la *sidra*.

Las rosas son muy estimadas como adorno por los hermosos colores y matices de sus pétalos, los que tienen algunas propiedades medicinales.

Con las almendras se hace una pasta y aceite bastante usados.

Todos los árboles mencionados anteriormente, además de tener sus frutos muchas aplicaciones, las maderas son muy buscadas en la carpintería para obras finas.

Las cerezas y guindas son frutos excelentes y de ellos se obtienen bebidas muy buenas.

**61. FAMILIA DE LAS AMENTÁCEAS.** Esta familia es regularmente numerosa, comprende árboles y arbolillos; no hay en ella arbustos ni hierbas. Sus plantas son monóicas ó dióicas con flores uni-

sexuales dispuestas en *amentó*\* (figs. 56 y 57), que

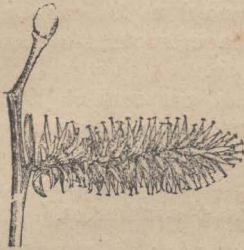


Figura 56

*Flores masculinas dispuestas en amento*



Figura 57

*Flores femeninas dispuestas en amento*

carecen de *corola*. Algunas están provistas de cá-

liz y otras como las del sauce, en que el pistilo ó los estambres, están insertos en una especie de escama (figs. 58 y 59). El fruto es variado, siendo los más conocidos: la nuez, castaña, avellana y bellota.



Figura 58

*Flor femenina del sauce é incompleta*

1 Pistilo. 2 Escama.



Figura 59

*Flor masculina del sauce é incompleta*

1 Estambre. 2 Escama.

El principal re-

\* Las flores están dispuestas en *amentó* cuando se encuentran insertas en un pedúnculo común, siendo las flores cortamente pedunculadas.

presentante de esta familia es el sauce, viniendo después el álamo, nogal, avellano, castaño, roble y encina.

*Aplicaciones.* La encina cuya corteza es muy empleada para curtir cueros con los que se fabrican botines, arreos, recados y demás artículos de talabartería y zapatería.

La corteza del alcornoque recibe una aplicación sumamente importante, que es la confección de *corchos* cuyos usos son innumerables.

La bellota, que es el fruto de la encina, se utiliza para alimento de los animales.

Los frutos del castaño ó castañas son muy nutritivas y alimenticias.

**62.** FAMILIA DE LAS SINANTÉREAS Ó COMPUESTAS. Es la familia más numerosa que existe en el reino vegetal. Se caracteriza por tener sus flores sumamente pequeñas, agrupadas en un pedúnculo común, desarrollado en su extremidad superior en forma de cabeza, donde se insertan, presentando, su conjunto el aspecto de una flor simple, como puede observarse en la dalia, girasol, etc., cuyas piezas constitutivas, una vez arrancadas y examinadas, presentan los siguientes caracteres:

*Cáliz.* Constituido por cinco sépalos soldados ó formados estos por muchos pelos.

*Corola.* Tiene los pétalos soldados, dispuestos regular ó irregularmente. En el primer caso, tiene la forma tubular y se llama *flósculo* (fig. 60); en el segundo, presenta una pequeña lengüeta, dándosele el nombre de *semiflósculo* (fig. 61).

El caracter peculiar de esta familia es el de que sus *estambres* son cinco, unidos por las anteras y los filamentos libres (fig. 62). Por el tubo que resulta de la unión de las anteras, pasa el *pistilo*, por lo general sencillo.



En esta familia los flósculos y semiflósculos se encuentran ambos constituyendo una flor, también



Figura 60  
*Flósculo*

1 Cáliz. 2 Corola.  
3 Estambre. 4 Pistilo



Figura 61  
*Semiflósculo*

1 Cáliz. 2 Lengüeta  
3 Estambre. 4 Pistilo



Figura 62

1 Estambres  
2 Pistilo

las hay formadas ya por flósculos ó semiflósculos separados, dando lugar así á tres clases de flores.

En la 1ª clase los *semiflósculos* están dispuestos circularmente y los flósculos en el centro.



Figura 63

*Flor de la margarita*

1 Flósculos. 2 Semiflósculos.

*Ejemplo*: la margarita, el girasol, la manzanilla, etc. (fig. 63).

Como ejemplos de la 2ª clase, tenemos los cardos, el alcauil, el ajeno, etc.

Pertenecen á la 3ª la achicoria, el diente de león, etc.

*Aplicaciones.* Como los vegetales de esta familia son tan numerosos, tienen muchas aplicaciones.

El árnica nos suministra un medicamento muy útil, la tintura de árnica.

El ajeno y el diente de león son también medicinales; con el primero se fabrican bebidas tónicas y muy aperitivas.

El café de achicoria no es más que las raíces de esta planta, tostadas y molidas.

Sirven de sustento al hombre el alcaucil y brotes tiernos de ciertas clases de cardos. El cardo común es utilizado por los animales, como alimento.

Como flores de adorno, se tiene la dalia, girasol, etc.

La manzanilla tiene algunas propiedades medicinales.

**63.** FAMILIA DE LAS CRUCÍFERAS. Llámense *crucíferas* por presentar la particularidad de que las piezas constitutivas de los verticilos de la flor se hallan dispuestos en forma de cruz.

*Cáliz y corola* (fig. 64). Están formados cada uno por cuatro piezas libres.



Figura 64

1 Cáliz. 2 Corola. 3 Estambres.  
4 Pistilo.



Figura 65

1 Estambres.  
2 Pistilo.

*Androécio* (fig. 64). Tiene seis estambres, cuatro largos y dos cortos.

*Ginéceo* (fig. 65). El pistilo está constituido por dos carpelos.

Esta familia comprende el alelí, rábano, col, mas-tuerzo, mostaza, berro, etc.

*Aplicaciones.* De las plantas de esta familia se aprovechan las hojas y raíces para hacer ensaladas y otros productos alimenticios, tales son la lechuga, berro, repollo, coliflor, rábano, nabo, etc.

Los granos de la mostaza reducidos á harina sirven para hacer sinapismos, cuyas aplicaciones son variadas é importantes en medicina.

Es también empleada para fabricar la mostaza que usamos en nuestras comidas.

El alelí como flor de adorno.

**64. FAMILIA DE LAS SOLANÁCEAS.** El pro-totipo de esta familia es el vegetal conocido con el nombre de patata ó papa.

Respecto á la flor notaremos que:

*Cáliz y corola.* Cada uno de estos verticilos está formado por cinco piezas unidas (figu-ra 66).



Figura 66  
Flor  
de una solanácea



Figura 67  
1 Cáliz. 2 Corola.  
3 Estambres. 4 Pistilo

*Androéceo.* Los es-tambres en número de cinco se hallan dis-puestos regularmente (fig. 67).

*Ginéceo.* El pistilo es simple.

Entre los ejempla-res de esta familia no-taremos; á la patata ó papa, la berengena, el tomate, la pimienta, el tabaco, el beleño, la belladona y la dulcamara, siendo estas tres últimas medicinales.

*Aplicaciones.* Varias son las aplicaciones de las plantas de ésta familia. En primer lugar la *patata* ó *papa*; pues hoy en día, su cultivo está sumamente generalizado y presta grandes servicios como alimento, siendo en Europa el recurso principal á que acu-den las clases pobres.



Además de rendir este gran beneficio á la humanidad, se fabrica con ella aguardiente y azúcar.

Ocupa el segundo rango el *tabaco*, tan universalmente conocido desde hace muchos años.

En la industria se emplean sus hojas, ya molidas que es el *rapé*, torcidas el *tabaco de mascar* ó picadas el *tabaco* de nuestros cigarrillos.

No se debe abusar mucho del uso del tabaco, pues contiene un veneno muy activo, la *nicotina* y su abuso puede llegar á causar la disminución de la memoria ó graves dolencias en el aparato digestivo.

La belladona y el beleño son plantas medicinales que contienen principios muy venenosos.

El tomate, la berengena y el pimiento también se usan en nuestras comidas, pero son poco nutritivas.

**65. FAMILIA DE LAS UMBELÍFERAS.** Las plantas de esta familia tienen las flores sumamente pequeñas, dispuestas en *umbela*, de donde deriva su nombre de *umbelíferas*.

*Umbela.* Conjunto de flores, cuyos pedúnculos



Figura 68

1 Cáliz. 2 Corola. 3 Estambres. 4 Pistilo.



Figura 69

*Umbela compuesta, formada de varias umbelúlas.*

casi iguales en longitud, brotan de un mismo punto á manera de radios ó varillas de una sombrilla (fig. 69).

Veamos sus caracteres:

*El cáliz* es muy pequeño, presentando su borde cinco dientes (fig. 68).

*Corola.* Constituida por cinco piezas libres.

*Androéceo.* Consta de cinco estambres.

*Ginéceo.* El pistilo es compuesto.

Las plantas más comunes de esta familia son: la zanahoria, apio, peregil, anís, hinojo, cicuta, etc.

*Aplicaciones.* De la raíz de la cicuta se extrae un veneno muy activo, causa la muerte al hombre y á los animales aún en pequeñas cantidades.

El apio es una planta medicinal.

La zanahoria cuya raíz de forma cónica y por lo general roja, es alimenticia.

Del anís se aprovechan las semillas con las que se fabrica la bebida conocida por *anís*.

El peregil se usa en la comida.

**66. FAMILIA DE LAS LABIADAS.** Tienen la particularidad de que su tallo es cuadrangular. En su flor notaremos:



Figura 70

1 Labio superior. 2 Labio inferior. 3 Cáliz. 4 Estambres. 5 Pistilo.

*Cáliz.* Presenta su borde de cinco puntas.

*Corola.* Suele ser regular, entonces es tubular y sus pétalos están soldados. Cuando es irregular, da lugar á dos *labios*, uno superior con dos lóbulos y otro inferior con tres, de donde proviene su nombre *labiada* (fig. 70).

*Androéceo.* Posee cuatro estambres, dos más largos que los otros.

*Gineceo.* El pistilo es simple.

Las plantas más conocidas en esta familia, son: la menta, salvia, alhucema, romero, orégano, tomillo, torongil, etc.

*Aplicaciones.* De algunas plantas pertenecientes á esta familia se extraen esencias muy apreciadas en la perfumería y confitería, como ser de la menta, romero, torongil, etc.

Con ésta, además, se fabrica una bebida empleada para combatir ciertas afecciones del estómago.

Las partes del vegetal usadas para confeccionar estos productos, son por lo general las hojas.

El orégano, tomillo y torongil se emplea como condimento en nuestras comidas dándole un sabor bastante agradable.

**67.** FAMILIA DE LAS MALVÁCEAS. La planta tipo de esta familia es la malva de la que deriva su nombre. Veamos la flor:

*Cáliz.* Los sépalos pueden estar libres ó soldados.



Figura 71

1 Estambres. 2 Pistilo.



Figura 72

1 Corola. 2 Estambres. 3 Pistilo.

*Corola.* Está formada por cinco pétalos libres ó soldados.

*Androceo.* Los estambres son muchos, reunidos



por sus filamentos, formando un tubo, por el cual pasa el pistilo.

*Ginéceo.* Su pistilo es compuesto.

Las plantas más conocidas de esta familia, son: la malva, el algodónero, el árbol del cacao, la altea, etc.

*Aplicaciones.* La *malva* es medicinal, muy usada principalmente como calmante y digestiva.

Otro vegetal muy importante es el árbol del cacao que se cultiva en grande escala, con cuyos frutos se fabrica el chocolate y extrayéndose de los mismos la manteca de cacao, usada comunmente para suavizar el cutis. Si útil es el cacao, no deja de ser menos el algodónero, cuyas semillas están rodeadas por una peluza ó filamentos muy finos; hilando y tejiendo á éstos se confeccionan las telas de algodón, que todo el mundo usa.

El malvisco ó altea tiene algunas propiedades medicinales.

**68. FAMILIA DE LAS CUCURBITÁCEAS.** Son plantas por lo general rastreras ó trepadoras, como ser el melón, sandía, zapallo, calabacera, pepino, etc.

*Aplicaciones.* Casi todos los frutos de las plantas de esta familia son comestibles; de algunos, como el zapallo y calabaza, se hacen dulces, con el pepino se confeccionan encurtidos.

**69. FAMILIA DE LAS RANUNCULÁCEAS.** Pertenecen á esta familia los siguientes vegetales: el acónito, botón de oro, ranúnculo, eléboro, espuela de caballero, peonía, etc.

*Aplicaciones.* El acónito, planta medicinal de la cual se extrae un veneno sumamente activo llamado *acónito*.

Las demás plantas pertenecientes á esta familia se emplean como adorno en los jardines.

**70. FAMILIA DE LAS RUBIÁCEAS.** Como ejemplares de esta familia tenemos al cafeto ó árbol del café, rubia, jazmín del cabo, árbol de quina, ipecacuana, sarandí, etc.

*Aplicaciones.* Son muy útiles casi todas las plantas de esta familia.

El cafeto ó planta de café es un vegetal cultivado en grande escala. El café son las semillas de ese vegetal; para emplearlo hay que tostarlo y después molerlo.

De la corteza del árbol de quina se extrae un excelente y apreciado remedio para combatir las fiebres, éste es la *quinina*, que se suministra bajo diferentes formas.

Otra planta medicinal es la ipecacuana; sus raíces pulverizadas, nos da un vomitivo muy activo, sobre todo usado como contraveneno.

Con la rubia se obtiene una substancia colorante (roja), bastante usada en tintorería.

Finalmente el jazmín del Cabo muy estimado como flor de adorno, debido á su delicada fragancia.

**71. FAMILIA DE LAS PAPAVERÁCEAS.** A esta familia pertenece la amapola ó adormidera.

*Aplicaciones.* De los frutos de esta planta se extrae el aceite de amapola, es muy usado por los pintores. Cuando los frutos están verdes, por medio de incisiones practicadas en ellos, se obtiene un líquido de aspecto lechoso con el que se fabrica el *opio*, veneno muy activo y narcótico bastante usado.

**72. FAMILIA DE LAS EUFORBIÁCEAS.** Esta familia comprende el árbol del cautchuc, el ricino ó tártago, tapioca, etc.

*Aplicaciones.* Del ricino ó tártago se extrae el *aceite de castor* que es un purgante muy usado y eficaz.

Con la raíz de la tapioca se fabrica una substancia muy alimenticia.

Del árbol del cautchuc se obtiene un jugo por medio de agujeros ó incisiones que se practican en la corteza. Este jugo en la industria recibe diversas modificaciones, empleándose para hacer tubos, juguetes, tejidos impermeables é infinidad de objetos de suma utilidad.

**73. FAMILIA DE LAS BORRAGÍNEAS.** Comprende los siguientes vegetales: el no me olvides, lapachillo, borraja, heliotropo, etc.

*Aplicaciones.* La borraja es una planta medicinal.

El no me olvides y heliotropo se emplean como adorno en los jardines.

## MONOCOTILEDÓNEAS

**74.** Las *liliáceas* y *palmeras* son las principales familias de este grupo, viniendo después las *gramíneas* y *narcíseas*.

**75.** FAMILIA DE LAS LILIÁCEAS. El *lirio* es la planta que ocupa el primer lugar entre las que constituyen esta familia, de la que deriva su nombre.



Figura 72

1 Perigonio. 2 Estambre.  
3 Pistilos.

Las flores carecen de cáliz y corola, propiamente dichos, siendo reemplazadas por un *perigonio*\* formado por seis piezas dispuestas en dos verticilos, uno interno con tres piezas y otro externo con igual número (fig. 72).

*Androécio.* Está constituido por seis estambres que rodean al pistilo.

*Ginéceo.* El pistilo es sencillo. A esta familia pertenecen el lirio, azucena, tulipán, jacinto, yuca, puerro, cebolla y ajo.

*Aplicaciones.* La cebolla y el ajo son muy necesarios para sazonar nuestras comidas.

Las flores del lirio, tulipán, jacinto, azucena, yuca, etc., son bastante apreciadas por los jardineros para hacer ramos, adornar canastas, etc.

El purgante llamado áloes se extrae de las hojas del árbol que lleva el mismo nombre.

**76.** FAMILIAS DE LAS PALMERAS. Son árboles muy desarrollados, alcanzando á veces, alturas considerables. Su *tallo* ó *estípote* es cilíndrico. En la

\* El término *perigonio* se usa cuando no se puede distinguir el cáliz y la corola de una flor.



extremidad superior se desprenden hojas, cuya longitud suele alcanzar á veces dos y tres metros, formando un inmenso penacho (fig. 74).

Sus flores, como en la anterior familia, carecen de cáliz y corola, sustituido por un *perigonio* de conformación analoga á la ya descripta. Poseen también igual número de estambres y su pistilo es sencillo.

Las plantas más comunes de esta familia son: la *palmera* con sus géneros *datilero*, *sagutal* y *cocotero*, y otras que se distinguen por tener sus hojas rasgadas en tiras llamadas *palmas*, que comprenden la palmera abanico, el corifa de Malabar, etc.



Figura 74

*Aplicaciones.* Las palmeras en general son muy útiles.

El cocotero cuyos frutos son bastante alimenticios, tienen en su interior un líquido algo agradable. Además se extrae el aceite de coco que es medicinal. También con este fruto fabricase jabón y se hace dulce.

Los dátiles ó frutos del datilero, son dulces, carnosos y muy nutritivos, pues en algunos países constituyen el alimento de sus habitantes. Sus hojas tienen algunas aplicaciones.

De la palmera sagutal se obtiene una materia muy alimenticia, el sagú.

**77. FAMILIA DE LAS NARCÍSEAS.** Los vegetales pertenecientes á esta familia son: el nardo, el narciso, la pita, la campanilla blanca, el junquillo, etc.

*Aplicaciones.* La planta más útil de esta familia es la pita,

está provista de unas grandes hojas muy fibrosas, empleadas en la fabricación de cuerdas, tejidos y demás artículos análogos.

El nardo, el narciso y el junquillo se usan como plantas de adorno.

**78. FAMILIA DE LAS GRAMÍNEAS.** Es sin duda una de las familias más útiles del reino vegetal; á la que pertenecen, el trigo, maíz, arroz, centeno, avena, mijo, cebada, caña de azúcar, bambú, etc.

*Aplicaciones.* Se da el nombre de *cereales*, á los granos de casi todas las plantas pertenecientes á esta familia, como ser el trigo, maíz, cebada, centeno, etc.

Estos cereales constituyen en nuestro país la principal fuente de riqueza, son exportados en grande escala y tienen una inmensa aceptación en los mercados europeos.

Las aplicaciones son muchísimas, ya moliendo sus granos, que es como se hace la harina con la cual se fabrica el pan, y otras facturas alimenticias. Además se usan como forrajes para los animales.

El *arroz* se cría en los países cálidos y su uso es muy conocido.

*Caña de azúcar.* De esta planta se extrae el azúcar. Se cultiva en grande escala, en las provincias del norte de la República. Además existen la *caña común*, el *sorgo de azúcar* y el *bambú* cuyo tallo llega á tener 25 metros de altura y sirve para multitud de usos, haciéndose de ellas, muebles, columnas, bastones, etc.

**79.** Al grupo de las *gimnospermas* pertenecen las *coníferas*.

**80. FAMILIA DE LAS CONÍFERAS.** El proto-tipo de esta familia es el *pino*, árbol siempre verde de gran elevación y tallo recto.

Sus flores son unisexuales, las masculinas se hallan dispuestas en espigas y las femeninas en forma de un cono, constituido por escamas superpuestas. A esta familia pertenecen los pinos, los abetos, el cedro, el enebro, el ciprés, etc.

*Aplicaciones.* Numerosas son las aplicaciones de las plantas de esta familia. De los pinos se extraen muchos productos que reportan gran utilidad á la industria: como ser la esencia de trementina ó aguarrás tan usada en la fabricación de pinturas, barnices, etc. La colofonia ó pez griega es el residuo que queda de la elaboración del aguarrás, con la que frotan los músicos los arcos de violín, para hacer vibrar las cuerdas de sus instrumentos.

Otro producto sumamente útil es el alquitrán empleado para conservar las maderas, tejidos, cuerdas, etc. Se usa como medicamento muy eficaz para curar los resfríos, obrando benéfica-mente sobre las vías respiratorias.

La madera de los pinos se usa muchísimo para la construcción de puertas, mástiles de buques, muebles é infinidad de otros objetos.

Con los frutos del enebro se fabrica la ginebra; sus flores son purgantes.

La madera del cedro reemplaza en muchas construcciones á la del pino, por su hermoso color, y lustrada adquiere un bonito brillo. También es muy usada la madera de los abetos, principalmente en obras finas.

## ACOTILEDÓNEAS

**81.** A este grupo pertenecen principalmente los *helechos*, *líquenes*, *hongos*, *algas* y *musgos*.

**82.** HELECHOS (fig. 75), son plantas que alcanzan un desarrollo bastante pronunciado, sobre todo en los países tropicales, como el Paraguay, Brasil, etc.

Su tallo es cilíndrico, semejante al de las palmeras, y en su extremidad superior se encuentran las hojas.

Examinada una de éstas, con un lente, se ve que en su parte ventral, hay unos puntitos amarillentos, los *esporangios* en cuyo interior existen los *esporos* ó gérmenes de reproducción.



Figura 75



**83. LÍQUENES** (fig. 76). Los líquenes son aso-



Figura 76

ciaciones de algas y hongos que viven, por lo general, adheridos al tronco de los árboles, á la superficie de las rocas y en los parajes húmedos.

Su forma es irregular, su aspecto semejante al de la corteza de los árboles, llegando á confundirse con ella; su naturaleza es membranosa, tiene colores muy variados: verde, amarillo y gris. En algunas

regiones frías, sirven de alimento á ciertos animales, principalmente al reno.

**84. HONGOS.** Son vegetales que, como los líquenes, se desarrollan en sitios húmedos. Su



Figura 77

cuerpo está constituido por filamentos muy delgados, más ó menos entretrejidos.

La figura 77, representa los órganos reproductores de los hongos que llevan *esporos*.

Hay especies de hongos que son alimenticias y otras por el contrario son muy venenosas. Es sumamente difícil distinguir unas de otras, pues para ello se requiere

mucha práctica.

El cultivo de ciertas clases de hongos alimentici-

cios constituyen en Europa una industria bastante desarrollada.

El color de los hongos es variado: gris claro, amarillento y rojizo.

**85. ALGAS** (fig. 78). Se encuentran en los mares y ríos en grandes cantidades. De consistencia gelatinosa y blanda. Son ramificadas en forma de cintas. Están fijas en el fondo de los mares y tienen un color rojizo ó parduzco.

Cuando flotan en la superficie de las aguas son por lo general verdes.

Ciertas clases de algas sirven para abono y otras son medicinales.



Figura 78

**86. MUSGOS** (fig. 79). Son vegetales pequeños, crecen en las azoteas, en sitios húmedos y edificios antiguos.

Los gérmenes de reproducción ó *esporos* están encerrados en pequeñas urnas ó receptáculos, sostenidos muchas veces por delgados filamentos análogos á cerdas.

En algunos países europeos los emplean para rellenar los colchones, almohadas, etc.

Hay una clase de musgos



Figura 79

1 Pedúnculo.  
2 Receptáculo.

que forman por su acumulación y descomposición el combustible llamado *turba*, muy usado en ciertos países.

---



## CAPÍTULO SÉPTIMO

---

### FLORA ARGENTINA

**86.** DEFINICIÓN. Se da el nombre de *flora* de una región cualquiera, á la vegetación peculiar de la misma. Así pues llamaremos *flora argentina* al conjunto de los vegetales indígenas de nuestro suelo, haciendo al mismo tiempo extensiva esta denominación á los productos importados y agrícolas.

Pocos países tienen un reino vegetal tan abundante y variado, como la República Argentina, cuyo inmenso territorio, aunque colocado en su casi totalidad dentro de las zonas templada, posee, puede decirse, el clima de las zonas tórrida, templada y fría.

Para su mejor estudio, dividiremos el suelo argentino en cuatro grandes regiones: *Mesopotamia argentina* ó litoral del Paraná, *Andina*, *Central* y *Pampeana* ó *Patagónica*.

**87.** MESOPOTAMIA ARGENTINA. A las provincias de Entre Ríos, Corrientes y el territorio de Misiones, llámase *Mesopotamia argentina*, á causa de hallarse su territorio encerrado entre los ríos Paraná y Uruguay.

La *Mesopotamia argentina* produce excelentes maderas, y en gran cantidad, sobre todo en la provincia de Entre Ríos (selva de Montiel) y en el territorio de Misiones, producto que constituyen la principal riqueza de esta región. Por sus aplicaciones, son las más importantes, las maderas siguientes :

*Quebracho colorado.* Muy dura, utilizable en las construcciones de puentes, tablazones de buques, muelles, etc., pues el agua no las pudre.

*Quebracho blanco.* Tan dura como el quebracho colorado, su corteza es empleada por los campesinos para combatir las fiebres intermitentes y el chuchu.

*Lapacho morado.* Muy apreciada en la industria tintorera, para dar á las telas diversos colores.

*Facarandá.* Se utiliza en las construcciones de muebles y otros trabajos de carpintería.

*Urunday.* Sirve, á causa de ser muy dura, para hacer columnas ó pilares de corredores, ejes de carros, etc.

*Palo blanco.* Arbol de madera dura, de muy fina calidad y de color pajizo.

*Ñandubay.* Generalmente empleada en corrales para encerrar ganado y postes para alambrados, por la propiedad que tiene de petrificarse debajo tierra, antes que podrirse.

*Algarrobo.* Aplicado, también como postes de alambrados.

*Palmera.* Existe gran variedad de palmeras, principalmente en Entre Ríos. Sus hojas las emplean los campesinos para cubrir sus habitaciones, sus peciolos para tapar botellas y los tallos para postes del telégrafo en toda la República.

Existen además otros vegetales que son muy útiles en medicina, como la menta y el tártago, del que se extrae el aceite de castor.

Se cultivan en gran escala el maíz, trigo, cebada, tabaco, algodón que se utiliza para fabricar tejidos, y yerba mate principal producto de Misiones.

El aire de la Mesopotamia es vivificador y se halla perfumado por el aroma que desprenden los naranjos y limones.

**88. REGIÓN ANDINA.** Las provincias situadas al pié de los Andes forman la *región andina*. Su suelo está regado por las vertientes que bajan de dicha cordillera. La vegetación es exuberante, abundando principalmente, las maderas valiosas, como ser: el *lapacho*, el *quebracho blanco* y *colorado*, el *algarrobo negro*, *cedro*, *pino*, etc.

Existen también en esta región, plantas indígenas de indiscutible valor por sus aplicaciones medicinales é industriales.

Entre las plantas que se aplican á la medicina las principales son: la *pita*, *sen*, *tártago*, *floripón*, *chamico*, *culé*, *cola de zorro*, *cardo asnal*, *cardo blanco* y muchas otras.

Entre las frutas podemos citar el *guayabo* y *chirimoya*, en las provincias del Norte principalmente.

Se ha generalizado el cultivo de la uva, sobre todo en San Juan y Mendoza.

En menor escala se cultiva el trigo, maíz y demás cereales. La caña de azúcar y el algodón cultivase en las provincias del Norte.

Entre las industriales tenemos: *alazor*, *amarillo*, *amor seco*, *añil*, *árbol de mate*, *brea*, *chañar*, *espinillo* y *laurel*.



**89. REGIÓN CENTRAL.** La forman las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, San Luis, Santa Fé, y los territorios del Chaco y Formosa. El suelo de las provincias de Córdoba y Tucumán es montañoso, pero estas ondulaciones se hacen menos sensibles á medida que nos aproximamos por el Este á Santa Fe y por el Sud á la Pampa, hasta presentarse en esa provincia y en aquel territorio con el aspecto de una vastísima llanura, rica en pastos, y muy á propósito, por consiguiente, para la ganadería.

En Santa Fé ha tomado gran incremento la agricultura, hasta el punto de que es hoy día la provincia que posee más colonias agrícolas y cuyo territorio es el más cultivado de la República.

De las demás provincias que constituyen esta región se distinguen: Tucumán por su asombrosa vegetación, especialmente en la falda oriental del Aconquija; Córdoba, una de las provincias más pintorescas, á causa de que, como ya lo hemos dicho, su suelo es muy montañoso; Santiago del Estero y San Luis son provincias en que la agricultura se halla en estado embrionario por lo salitroso de su territorio.

Las plantas indígenas de esta parte de la República son las mismas que hemos mencionado á la *región andina*.

En cuanto á los territorios del Chaco y Formosa diremos que son muy ricos, en maderas de gran valor como el *cedro*, *quebracho*, *lapacho*, etc.

**90. REGIÓN PAMPEANA Ó PATAGÓNICA.** La *región pampeana* ó *patagónica* comprende la provincia de Buenos Aires y los territorios de la Pampa, Rio Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Predominan en esta región las plantas herbáceas,

como ser los pastos. Distínguese dos clases de pastos: el uno, llamado vulgarmente *pasto duro*, comprende las gramíneas *revienta-caballos*, *camam-sapo* y *yuyo amarillo*, y es el más conveniente para *bú*, *yuyo de* la alimentación de los ganados vacuno y caballar; el otro, *pasto tierno*, apto para la alimentación del ganado lanar, comprende la *gramilla*, *afrechilla*, *cebadilla* y *cola de zorro*.

Se hallan también en estos territorios hierbas como el *chamico*, *mostaza*, *hinojo*, *cicuta* y *trébol de olor*, á algunas de las que se le da diversas aplicaciones.

---

# MINERALOGÍA

---

## CAPÍTULO PRIMERO

---

### I. REINOS DE LA NATURALEZA

1. Los *animales, vegetales y minerales* constituyen los tres grandes reinos de la Naturaleza, pudiéndoseles clasificar en dos grandes categorías, perteneciendo á la primera los animales y vegetales, que tienen como ya sabemos, órganos adecuados para la respiración, nutrición y reproducción, llamándoseles por ello *seres orgánicos* ú *organizados*; á la segunda categoría pertenecen los minerales, que por el contrario, carecen de toda clase de órganos, á causa de lo cual se les llama *seres inorgánicos*.

2. MINERALOGÍA es la rama de las ciencias naturales que estudia los cuerpos brutos esparcidos en la corteza terrestre. Estos cuerpos son los que reciben el nombre de *minerales*.

### II. FORMA DE LOS MINERALES

3. La forma de los minerales difiere notablemente de la de los vegetales y animales, en que éstos tienen sus contornos redondeados ó curvos,



mientras que los primeros los tienen rectos terminados por caras planas. Otro carácter peculiar de la forma de los minerales, es que pueden transformarse muy fácilmente, modificando sus partes, bajo la influencia de agentes externos.

En cuanto al crecimiento, los vegetales y animales crecen de *adentro para afuera*, mientras que en los minerales su crecimiento es debido á la acumulación de capas que se sobrepone unas á otras.

La forma de un mineral puede ser *regular* é *irregular*.

*Forma regular.* Esta forma se observa en los minerales de masa cristalina y de contornos terminados por caras planas, llámaseles *minerales cristalizados*. Ejemplo: el bórax, alumbre, sal común, topacio, etc.

*Forma irregular.* Hay minerales que no afectan forma geométrica, y por lo tanto, *amorfos* (sin forma). Ejemplo: el ámbar, piedra pómez y carbón vegetal.

Los minerales presentan innumerables figuras, pero éstas pueden reducirse á seis, llamadas *tipos* ó *sistemas*.

### III. ESTRUCTURA INTERNA

4. Acabamos de estudiar la forma ó estructura externa, pasemos ahora á la estructura interna.

La estructura interna de los minerales puede ser *simple* ó *compuesta*.

*Estructura simple.* Cuando la masa del mineral es compacta y homogénea.

*Estructura compuesta.* En este caso, la masa del mineral es heterogénea, es decir formada por agujillas ó fibras, llámase, entonces, *estructura fibrosa*. A veces está constituida por láminas que, separadas, pueden considerarse cada una de ellas como de es-

estructura simple: llámasele *estructura laminar*. La operación que nos demuestra esto, tiene el nombre de *clivaje*, y consiste en introducir una hoja de un cortapluma en la juntura apenas perceptible de dos láminas, y dándole golpes obtener la separación de ambas. La superficie obtenida por medio del clivaje, puede ser *llana*, es decir sin ondulaciones, ni depresiones sensibles al tacto; *desigual*, en el caso contrario, y *erizada*, cuando presenta granulaciones; por ejemplo, el mármol: en los dos últimos casos la separación toma el nombre de *fractura*, originándose ésta, cuando el mineral carece de clivaje.

#### IV. CRISTALES

5. La parte de la Mineralogía que estudia y describe los cristales, lleva el nombre de *crystalografía*.

Un cristal está limitado por *planos*, llamadas *caras*, pudiendo ser estas triangulares, cuadrangulares, etc., lo mismo que las caras que constituyen los sólidos geométricos. La

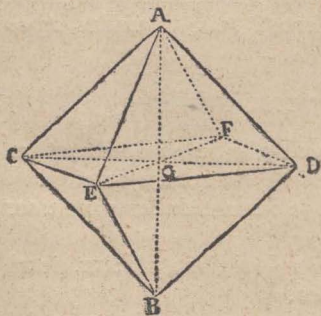


Figura 80

ACE, AED, planos. AC, AE, AD, aristas.  
A, E, D, ángulos. AB, CD, EF, ejes  
ó líneas imaginarias. O, cruz del cristal.  
OA, OD, OB, parámetro.

unión de estas caras se verifica por líneas llamadas *aristas* (figura 80). La unión de los planos por medio de las aristas, da por resultado los *ángulos*, siendo éstos *rectos*, *obtusos* y *agudos*.

Determinase la forma de un cristal por líneas rectas, ó ejes imaginarios que se cruzan en el centro del mismo, dándonos inmediatamente la idea

del sólido, según la combinación de dichas líneas. El punto donde se cruzan estos ejes se llama *cruz de ejes del cristal*.

Los ejes varían de longitud, clasificándose con el nombre de *principal* al menor ó mayor, y á los otros de *secundarios*.

*Parámetro.* Es la distancia existente entre el centro del cristal y el punto en que una de sus caras corta al eje considerado.

## V. SISTEMAS DE CRISTALIZACIÓN

6. Los minerales se presentan, como ya lo hemos hecho notar, bajo innumerables formas, pero todas ellas se pueden reducir á seis que se designan con el nombre de *tipos ó sistemas*.

Vamos á explicar ahora cómo se efectúa esa transformación, es decir, cómo, siendo tantas y tan diversas las formas de los minerales, siempre están comprendidas en uno de los *sistemas*.

Si tuviéramos un cubo, por ejemplo, y le cortáramos los ocho ángulos, lo transformaríamos en una nueva figura geométrica; ahora bien, si hubiéramos cortado esos ocho ángulos más profundamente, notaríamos que el volumen del cubo habría disminuido, y la superficie de las caras resultantes de su transformación en otra figura, habrían aumentado de extensión.

Si al decaedro obtenido lo hubiéramos cortado de una manera más profunda aún, ocho de sus caras se unirían, y le tendríamos, entonces, convertido en un octaedro.

A esta transformación de los ángulos en caras se le da el nombre de *truncamiento*. De la misma manera pueden reemplazarse las aristas por caras, y se llama entonces *truncamiento de las aristas*.



*Bisel*, es la sustitución de una arista por dos planos.

*Apuntamiento*, es la sustitución de una cara ó un ángulo por tres ó más planos. Como se vé el bisel y el apuntamiento, trasforman también las formas de los minerales. El cubo, que tomamos por ejemplo, es la forma *primitiva* ó *fundamental* y todas las demás son *derivadas* respecto de la primera.

7. Un *sistema* es un conjunto de formas diferentes que derivan de una forma primitiva fundamental.

Los cristales, según el número y longitud de los ejes, han sido agrupados por la mayoría de los mineralogistas en seis sistemas, que son:

#### *Primer sistema — Sistema cúbico*

Tipo primitivo: el *cubo*<sup>1</sup> (fig. 81). Los cristales tienen tres ejes de la misma longitud que se cortan en ángulos rectos.



Figura 81

Entre las principales formas derivadas tenemos el *octaedro*<sup>2</sup> y el *dodecaedro*<sup>3</sup>.

#### *Segundo sistema — Sistema piramidal*

Tipo primitivo: el *prisma recto de base cuadrada*<sup>4</sup>

1. Es un sólido, formado por seis caras ó facetas cuadradas é iguales.
2. En mineralogía se denomina con este nombre, al sólido constituido por ocho caras triangulares.
3. Figura geométrica terminada por doce caras.
4. El prisma es recto, cuando las aristas son perpendiculares á las bases.



Figura 82

(fig. 82). Cuyos tres ejes se cortan en ángulos rectos, dos de los ejes son iguales y el tercero mayor ó menor.

La *pirámide tetragonal* es una de sus más importantes formas derivadas.

### *Tercer sistema — Sistema rómbico*

Tipo primitivo: *prisma recto de base rectangular*<sup>1</sup>. Caracterizado por tener tres ejes desiguales cuyo eje principal es el mayor ó menor. Sus formas derivadas más comunes son el *prisma romboidal recto* y el *octaedro rectangular*.

### *Cuarto sistema — Sistema oblicuo*

Tipo primitivo: *prisma oblicuo de base cuadrada ó rectangular*<sup>2</sup> (fig. 83). Tiene tres ejes desiguales, dos de ellos se cortan en ángulo recto y el tercero es oblicuo respecto á los otros dos.



Figura 83

Entre las formas derivadas de este sistema tenemos la *pirámide hexagonal*.

### *Quinto sistema — Sistema anórtico*

Tipo primitivo: *prisma recto de base romboidal*<sup>3</sup>

1. Es un prisma que tiene las bases rectangulares y por lo tanto sus ángulos rectos.

2. Las aristas no son perpen-

diculares á las bases.

3. Sólido formado por seis caras.



Figura 84.

(fig. 84). Por su semejanza con el sistema anterior, la diferencia entre estos dos sistemas se hace difícil, en algunos casos.

Sus ejes son desiguales y forman ángulos oblicuos.

### *Sexto sistema — Sistema hexagonal*



Figura 85.

Tipo primitivo: *prisma hexagonal* (fig. 85). Con cuatro ejes, tres son de la misma longitud y se cortan formando ángulos de  $60^\circ$ .

El cuarto mayor ó menor y corta á los demás en ángulos rectos.

## VI. GONIÓMETRO

8. Para dar á cada mineral el lugar que le corresponde en cada uno de los sistemas anteriormente mencionados, es necesario conocer con precisión las dimensiones de cada ángulo que constituye el cristal. Estas dimensiones son invariables para cada especie de mineral, se modifican en relación al tamaño de las caras, pues es difícil encontrar dos minerales de idénticas dimensiones, pero las inclinaciones de dichas caras son las mismas.

Para averiguar con exactitud el número de grados que mide cada ángulo de un cristal, se utiliza el aparato conocido con el nombre de *goniómetro*. Este se compone de un *semi-círculo* dividido en 180 grados, en el centro del cual existe un eje, donde van colocadas dos *láminas* de acero, dis-



puestas de igual modo que una tenaza ó tijera (fig. 85).

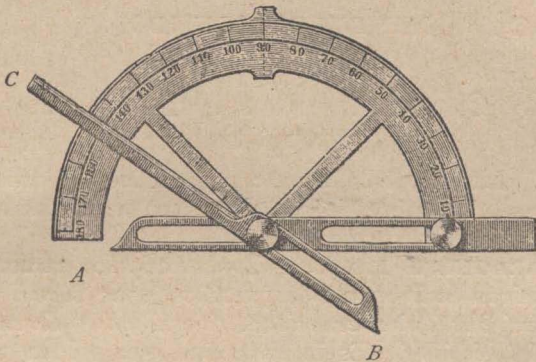


Figura 85

El cristal que deseamos examinar se coloca entre las ramas *A* y *B*; las caras que lo forman, imprimirán cierta desviación á la rama *BC*, y ésta marcará, sobre el semi-círculo graduado, la medida del ángulo en cuestión.

---

## CAPÍTULO SEGUNDO

---

### I. CARACTERES PRINCIPALES DE LOS MINERALES

9. Las propiedades que poseen los minerales reciben el nombre de *caracteres*; éstos pueden ser *físicos, ópticos y químicos*.

CARACTERES FÍSICOS. Los principales caracteres físicos de los minerales metálicos son: la *maleabilidad, ductilidad, tenacidad, fragilidad y dureza*.

*Maleabilidad.* Es la propiedad que poseen algunos metales de convertirse en láminas al golpe del martillo ó cualquier otro instrumento. Ejemplo: el oro, la plata, el cobre, etc.

*Ductilidad.* Un metal es dúctil, cuando se le puede reducir á hilos, constituyendo lo que llamamos alambre. Ejemplo: el oro, plata, platino, hierro, cobre, zinc, etc.

*Tenacidad.* Es tenaz el mineral que opone resistencia al choque, y se rompe con dificultad. Ejemplo: el hierro, cobre, platino, etc.

*Fragilidad.* Es frágil el mineral que se deja romper fácilmente por el choque. Ejemplo: el diamante, cristal de roca, cuarzo, etc.

*Dureza.* Es la resistencia que oponen ciertos minerales á qué un instrumento cortante ú otro mineral penetre en su masa ó los raye. El grado de dureza de los minerales varía mucho, pudiendo éstos ser *muy blandos, blandos, duros y muy duros*. A los primeros la uña los raya con suma facilidad, entre ellos podemos citar el talco y el yeso. A

los blandos se les consigue rayar con una navaja de acero, como sucede con el carbonato de calcio.

En cuanto á los duros, la navaja los raya con dificultad, como, por ejemplo, el feldespato. Esto se hace imposible tratándose de los muy duros, tales son: el diamante, topacio, cuarzo, etc.

Para conocer el grado de dureza de un mineral se emplean los siguientes minerales como término de comparación, llamándose á su conjunto:

### ESCALA DE MOHS

1° Talco.	6° Feldespato.
2° Yeso.	7° Cuarzo.
3° Caliza.	8° Topacio.
4° Espato fluor.	9° Corindón.
5° Apatita (fosfato de cal).	10° Diamante.

Para conocer el grado de dureza de otro mineral no comprendido en esta escala, se le ensaya con los comprendidos en ella, por ejemplo, la esmeralda raya al cuarzo y se deja rayar por el topacio; luego es más dura que el primero y menos que el segundo, estando comprendida por lo tanto entre el grado 7° y 8° de la escala.

## II. CARACTERES ÓPTICOS

**10.** Las propiedades ó caracteres *ópticos* de los minerales son: la *refracción*, *transparencia*, *opacidad*, *color* y *brillo*.

*Refracción.* Es la desviación que experimenta un rayo luminoso al pasar de un medio á otro de densidad diferente como del aire á un cristal.

*Transparencia.* Un mineral es transparente cuando se deja atravesar por un rayo de luz y permite



ver con más ó menos claridad los objetos á través de su masa.

*Opacidad.* Es opaco el cuerpo que impide el paso de la luz y la visión de los objetos, á través de su masa.

*Color.* Hay en los minerales dos especies de color: el *propio* y el *accidental*.

*Color propio.* Es particular de la especie á que pertenece. Ejemplos: el rojo del cobre y el gris del hierro.

*Color accidental.* Existen minerales incoloros, como el fluor, ó coloreados de varios matices, como el diamante y demás piedras preciosas, etc., estos son debidos á óxidos de cobre, hierro y otras substancias.

*Brillo.* La mayor parte de los minerales poseen cierto resplandor, llamado brillo. Ejemplos: el oro, plata, diamante y demás piedras preciosas.

### III. CARACTERES QUÍMICOS

**11.** Los caracteres debidos á la composición química de los minerales, son principalmente, además de los que estudia la Química, el *olor* y el *sabor*. Así se distingue el olor aliáceo (de ajo) del arsénico, del olor del azufre quemado. El hierro, el plomo y el cobre, frotados, despiden también un olor particular á cada uno de ellos.

En cuanto al sabor, los minerales se caracterizan por su aspereza, amargura y acidez. Por ejemplo: la magnesia es insípida (sin gusto), pero es áspera; la sal de Inglaterra es amarga, y el bórax ácido.

## CAPÍTULO TERCERO

---

### I. CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES

12. Actualmente se conocen cerca de ochenta substancias, de cada una de las cuales no se puede extraer más que una sola materia, y por lo tanto, se les llaman *cuerpos simples*.

Se dividen en dos grandes grupos: *metaloides* y *metales*.

El siguiente cuadro comparativo, nos demuestra los caracteres de los metaloides y metales.

METALOIDES *	METALES *
Raramente dotados de brillo metálico.	Dotados de brillo metálico, después de ser frotados por un cuerpo duro.
A menudo transparentes.	Generalmente opacos.
Malos conductores del calor.	Buenos conductores del calor y de la electricidad.
	A menudo maleables y dúctiles

Se dividen los minerales en *metálicos* y *no metálicos*.

Los minerales *metálicos* pertenecen á la categoría de los *metales* y sus combinaciones; los *no metálicos* están comprendidos en la de los *metaloides* y sus compuestos.

---

\* Wilde. Química, pág. 7, tomo I.

Los minerales *no metálicos* más importantes son: el carbono, carbonato de calcio, cuarzo, corindón, yeso, silicatos y aluminatos, sal gema, alumbre y azufre.

El hierro, plomo, cobre, estaño, zinc, mercurio, plata, oro, platino, níquel, manganeso, antimonio y arsénico, son los minerales *metálicos* más importantes por sus aplicaciones en la industria, comercio, etc.

## II. CARBONO

**12.** El *carbono* es el metaloide que más difundido se halla en la naturaleza, ya sea libre ó en combinación con otros cuerpos. Preséntase bajo estados diferentes, de los cuales citaremos los más importantes y comunes, que son: el *diamante*, el *grafito* ó *plombagina* y la *hulla* ó *carbón de piedra*.

**13.** DIAMANTE (fig. 86). El *diamante* no es más que carbono muy puro y cristalizado. En su estado primitivo presenta un aspecto parecido á las piedras comunes con las que fácilmente se confunde. Para utilizarlo, se comienza por *tallar*lo, es decir, darle las formas

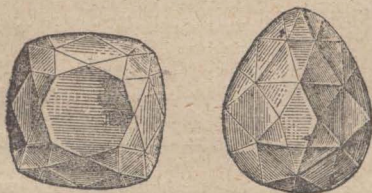


Figura 86  
*Diamantes tallados*

con que aparece en las joyerías. Una vez efectuada esta operación, adquiere un brillo muy considerable y el poder de reflejar los rayos luminosos. Es generalmente incoloro, algunas veces se



le encuentra coloreado de azul, rosa, verde y casi nunca de negro; estos son los que más se estiman. Ocupa el número 10 de la escala de Mohs, porque es el cuerpo más duro que se conoce.

En el Brasil, las Indias, Africa, Borneo y Siberia, se encuentran diamantes, aunque no en gran cantidad.

Como objeto de lujo, es muy apreciado.

Otra de las aplicaciones del diamante: para cortar el vidrio.

**14. GRAFITO** (fig. 87). El *grafito* ó *plombagina* es otra de las variedades del carbono; es de color plomizo ó gris metálico. A causa de una de sus propiedades peculiares, la de ser infusible, se le emplea para la fabricación de vasijas, dentro de las cuales se coloca el metal que ha de ser fundido, esta operación es imposible hacerla en vasijas de metal, á causa de que todos ellos se funden cuando la temperatura alcanza á un grado determinado.

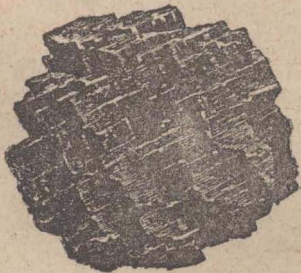


Figura 87  
*Grafito*

El grafito sirve también para la fabricación de lápices, porque tiñe ó pinta el papel; para ello se le corta en forma de barras.

En la República Argentina existen yacimientos de grafito, especialmente en Córdoba, La Rioja, San Luis, San Juan, Catamarca, etc.

En Europa existen minas de grafito en Inglaterra y Alemania; en Asia también las hay en Ceylán y Siberia; siendo el de ésta última el mejor.

15. HULLA (fig. 88). La *hulla*, llamada comunemente *carbón de piedra*, es de color negro muy brillante, arde fácilmente y desarrolla mucho calor,



Figura 88  
*Hulla*

dando un residuo esponjoso y muy poroso. El *coke* se origina cuando se calienta dicho mineral en un vaso, cilindro ú otro recipiente cerrado.

La masa de la hulla es compacta y al mismo tiempo muy frágil.

Los mayores yacimientos existentes en Europa, son los de Inglaterra, Francia y Bél-

gica. En los Estados-Unidos de la América del Norte los hay también considerables. En la República Argentina, los tenemos en las provincias de San Juan, Mendoza, La Rioja, San Luis, Salta y Jujuy.

La aplicación más importante que recibe la hulla es en la fabricación del *gas de alumbrado*.

Para ello se coloca á la hulla en unos grandes cilindros de fundición y bajo la acción de una alta temperatura desprende un gas, que se dirige por tubos á un *gasómetro*. Este es un aparato formado por una campana metálica invertida, colocada en el agua con el objeto de recojer el gas que se desprende. Como el peso del gasómetro es demasiado grande, se le disminuye, valiéndose de una polea y un contrapeso. El gas sale del gasómetro y va por las cañerías á los motores, faroles, arañas, etc.

### III. CARBONATO DE CALCIO Ó DE CAL

16. Se encuentra sumamente difundido en la naturaleza, sea en el estado de *cristalización* ó *amorfo*. Entre los cristalizados ocupa el primer rango el *espato de Islandia* (fig. 89). Es un cuerpo transparente, sus cristales son generalmente romboédricos. Poseen la doble refracción, es decir, duplican la imagen de los objetos vistos á través



Figura 89

de su masa.

17. MÁRMOL. Carbonato de calcio de estructura granulosa. Sus granos son pequeños y muy compactos, generalmente de color blanco; siendo esta variedad empleada en la escultura para hacer estatuas y demás objetos de arte que adornan nuestros salones, galerías, plazas, paseos, etc.

Las demás variedades son veteadas ú oscuras ó ambas cosas á la vez, como puede verse en los frisos de los edificios, piedras de lavatorios, chimeneas, columnas, altares, etc.

Los de color negro, combinados con los blancos y cortados en cuadro, se emplean para pisos de patios, iglesias, claustros, etc.

Los parajes de donde se extrae el mármol reciben el nombre de *canteras*, como casi todos los demás sitios de donde se extraen piedras, (fig. 90).



En la antigüedad las canteras más célebres fueron las de Paros y el Pentélico, en Grecia.

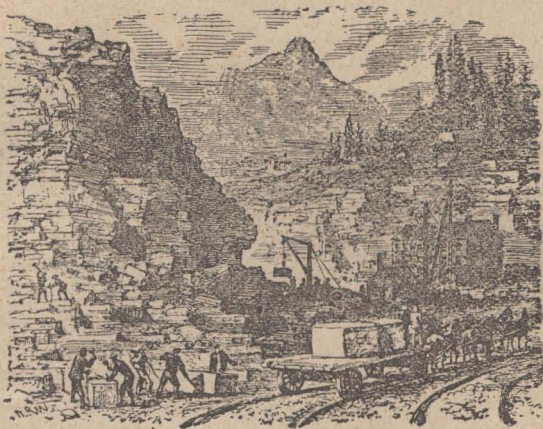


Figura 90  
*Canteras de mármol*

En nuestros tiempos las más famosas, son las de Carrara, en la Toscana (provincia de talia).

Con relativa importancia las poseen Francia, Bélgica y Alemania.

En la República Argentina las hay en las provincias de Buenos Aires (Tandil), La Rioja, Córdoba, Catamarca, San Juan, San Luis, etc.

**18. PIEDRA DE CAL.** Entre las variedades del carbonato de calcio, ocupa el segundo puesto la *pie-dra de cal*, que sometida á la acción del calor, se reduce á un polvo impalpable llamado *cal viva*.

En este estado, la cal absorbe con suma rapidez el agua, tomando entonces el nombre de *cal apa-gada*; mezclada con arena y polvo de ladrillo, etc.

constituye las argamasas usadas por los albañiles para la construcción de toda clase de edificios.

Si la piedra de cal contiene de 10 á 20 % de arcilla, mezclándola con arena y calcinándola, da por resultado una cal llamada *hidráulica*, empleada especialmente en las construcciones debajo del agua, pues en contacto con ésta adquiere gran dureza, propiedad aprovechada para construir muelles, diques, puentes y demás obras que deban estar sumergidas.

Dáse el nombre de *caleras* á los sitios de donde se extrae la piedra de cal.

Nosotros las poseemos en abundante cantidad, muy especialmente en las costas del rio Paraná, en Córdoba y Santa Fe. También las hay al sud de la provincia de Buenos Aires, Patagonia, Catamarca, La Rioja, Mendoza, San Juan, San Luis, etc.

**19. TIZA Ó CRETA.** La tiza ó creta es otra de las variedades del carbonato de calcio; por lo general es arenosa y de color blanco.

Reducida á polvo y diluida en agua, da origen á la formación de una pasta, que es la tiza usada en los colegios.

En estado nativo se encuentra en las capas superficiales de la corteza terrestre, cuyas ondulaciones sigue, formando, á veces, colinas, principalmente en Francia é Inglaterra, países que poseen los más grandes depósitos conocidos.

#### IV. CUARZO

**20.** El *cuarzo* es sin duda el mineral que se encuentra en más abundancia en la naturaleza, presenta algunas variedades, todas de utilidad.

Por lo general es incoloro y transparente, aunque lo hay de diferentes colores, y aun opaco.

Posee una dureza muy pronunciada pero menor que la del diamante, raya por consiguiente al vidrio y á casi todos los metales.

El cuarzo se presenta bajo la forma cristalizada ó sea el *crystal de roca*. Como representantes del estado amorfo, tenemos al *ágata*, *jaspe* y *ópalo*.

Estas son las variedades más comunes.

**21.** CRISTAL DE ROCA (fig. 91). Como hemos visto anteriormente se presenta bajo la forma cris-



Figura 91

talina. Es incoloro y transparente, muy parecido al vidrio; sin embargo se encuentra coloreado; cuando lo está de amarillo se llama *falso topacio*; si de violáceo, *amatista*.

El cristal de roca se emplea principalmente para hacer lentes, anteojos, instrumentos de óptica, etc.

Veamos las variedades del estado *amorfo*:

**22.** ÁGATA. Es semi-transparente, menos dura que el cristal de roca.

Las hay de varios colores: rojas, amarillas, ver-



des, pardas, etc. Otras tienen vetas dispuestas paralelamente, dándoles un aspecto muy hermoso.

**23. JASPE.** Presenta los mismos colores que el ágata pero es opaco; se pule perfectamente, empleándose así para adornar objetos lujosos.

**24. ÓPALO.** Es otra variedad del cuarzo muy común. Sus colores son parecidos á los del arco iris, por medio del pulimento adquiere un brillo muy intenso.

Se usa para alhajas, prendedores de corbatas, botones de puños etc.

## V. CLORURO DE SODIO Ó SAL GEMA

**25.** Este mineral no es más que la sal de cocina, conocida por todos, y cuyos usos son muchísimos.

Es, por lo común, blanco cuando está puro, pero presenta ciertos tintes amarillentos ó rojizos, si contiene substancias extrañas.

Esta sal se encuentra ya sea disuelta en el agua de mar, ya en grandes masas, llamadas *flones* ó *vetas*, en la tierra, constituyendo las minas.

Hay, además las *salinas* que son, grandes superficies cubiertas por capas de sal de espesor variable. En el territorio argentino, tenemos *salinas* en las provincias de Santiago del Estero, Salta, Jujuy, Catamarca, San Juan, Mendoza, San Luis y Córdoba.

Para obtener el *cloruro de sodio*, *sal gema* ó *sal marina* (que todos estos nombres tiene), se deposita el agua de mar en grandes lagunas ó estanques,

llamados *marismas* (fig. 92), abiertos de modo que la evaporación se verifica por la acción del calor solar, quedando la *sal* en el fondo de los estanques, se saca para los múltiples usos á que se la destina, como ser: sazonar nuestras comidas, salar carne y



Figura 92

*Marismas de sal gema*

pescado, y en la agricultura y ganadería. De las minas también se saca la sal gema, haciendo galerías ó claustros subterráneos, los que en las minas importantes alcanzan á algunos kilómetros de longitud.

Es este el mismo sistema que se emplea para las de *hulla* ó carbón de piedra.

En Europa los países que poseen las minas más importantes de sal gema son: Inglaterra, España, Francia y Austria.

## VI. CORINDÓN

**26.** El *corindón*, después del diamante, es el mineral más duro que conocemos, ocupando por lo tanto el noveno grado en la escala de Mohs.

En su composición entra la *alúmina* pura y cristalizada.

El corindón nos presenta un grupo de variedades notables, por sus vivos colores é intensidad del brillo.

Comprende el rubí, záfiro, turquesa y esmeril, todas muy apreciadas en los trabajos de joyería.

**27.** RUBÍ. Existen en la naturaleza dos clases de rubíes que difieren notablemente por la intensidad de su color; el uno de un rojo muy subido, *rubí espinela*, y el otro del mismo color pero más claro, *rubí balaje*.

Ambas clases son empleadas en joyería para adornar las alhajas valiosas.

**28.** ZÁFIRO. El corindón coloreado de un tinte azul se llama záfiro. El precio de esta piedra varía según el tamaño, color y cristalización.

Tiene gran importancia como piedra de adorno y es muy empleada en joyería.

**29.** TURQUESA ORIENTAL. Piedra opaca, de color azul celeste muy buscada en el comercio y en joyería para la fabricación de alhajas.

Hay dientes de animales fósiles cristalizados, que tienen mucha semejanza con estas piedras, y á veces casi se los confunde con ellas.

**30.** ESMERIL. Tiene un color rojizo ó pardo debido á partículas de hierro que contiene. Reducido á polvo y pegado sobre un papel ó tela, del mismo modo que el papel de lija, se usa para pulir



metales, piedras finas, cristales, etc. Sirve también para afilar instrumentos cortantes.

## VII. YESO

**31.** La naturaleza nos lo suministra en grandes cantidades, bajo la forma de *piedra yesera*; muy raras veces es puro, es decir, incoloro y transparente. Por lo general se nos presenta de color amarillo ó blanco sucio.

Para obtenerlo en *polvo*, se colocan las piedras yeseras, en hornos semejantes al representado en la figura 93. Sometidas á la acción del calor, desprenden casi toda el agua que contienen. En este estado, si hacemos obrar una presión más ó menos débil, queda un residuo muy semejante á la harina, esto es, el yeso en polvo; así obtenido tiene gran avidez por el agua, propiedad que se utiliza para los fines á que se destina.



Figura 93

Amasándose con agua, da origen á la formación de una pasta, que en breves instantes se endurece. Por esta propiedad que le es peculiar, se usa para el modelaje de figuras, cornisas y adornos de cielosrasos, para la escultura, etc.

Si en lugar de amasar el yeso con agua, lo hacemos con cola ó gelatina, la pasta se endurece de tal manera, que se confunde fácilmente con el mármol, no sólo por su dureza sino por el aspecto, y aun más, si cuando la pasta está blanda, se le echan algunas materias colorantes, se forman venas ó vetas que lo hacen mucho más confundible. A esta pasta se le llama *estuco*. Se le emplea para revestir las paredes, y les da un aspecto muy hermoso.

Los yacimientos en la República Argentina se encuentran en las provincias de Salta, Tucumán, San Luis, Entre Ríos, Jujuy, etc.

## VIII. SILICATOS Y ALUMINATOS

**32.** Como existen una gran cantidad de minerales compuestos de sílice y alúmina, estudiaremos algunos de los más importantes, á saber:

**33.** PIEDRA PÓMEZ. La piedra pómez no es otra cosa que la lava que arrojan los volcanes en erupción. Es una substancia que se halla en estado líquido, pero se solidifica muy rápidamente. Es áspera, bastante porosa y de color gris ceniciento. Debido á su dureza tiene una aplicación muy útil; reducida á polvo y mezclada con aceite, se emplea con resultado satisfactorio para pulir ciertos metales.

Para probar que tiene poco peso, se pone un pedazo de piedra pómez en una vasija con agua y vemos que sobrenada como si lo hiciéramos con un pedazo de corcho.

Se encuentra en Italia (Sicilia) y Francia.

**34.** ESMERALDA. Las piedras preciosas conocidas con el nombre de *esmeraldas* tienen un aspecto vítreo; de color verde, cuanto más obscuro es éste

son mucho más apreciadas y valiosas. Suele encontrarse *esmeraldas* de un color verde azulado ó parecido al que presenta el agua de mar, entonces reciben el nombre de *aguas marinas*; pero no tienen gran aceptación entre los joyeros por ser muy comunes. Las tenemos en las provincias de Córdoba, Catamarca, San Luis, etc.

Los países donde se encuentran las esmeraldas más finas y estimadas son el Perú, Brasil y Egipto.

Se emplean para hacer alhajas.

**35.** TOPACIO. Es una piedra preciosa bastante común. Su color por excelencia el amarillo, aunque lo hay rojizo y celeste, sus caras presentan un brillo muy vivo.

Se encuentran de dos maneras en la naturaleza: incrustado en las cavidades de las rocas ó mezclado con otras substancias.

Los hay en el Brasil, Sajonia y Siberia.

## IX. ARCILLAS

**36.** Las arcillas son substancias terrosas; por lo general blandas y untuosas al tacto.

El color de éstas varía desde el blanco (propio en el kaolín) hasta el rojizo, según su grado de pureza.

Las arcillas fusibles son empleadas en la alfarería para fabricar loza ordinaria, jarrones, mace-tas para plantas, etc.

Otra clase de arcilla, *la plástica*, es usada por los escultores para sus obras de arte.

Finalmente la arcilla común ó tierra gredosa, se le emplea en la fabricación de ladrillos, tejas, etc.

Las *margas* son unas mezclas de arcilla, arena y carbonato de calcio.



Se emplean como abono en la agricultura; también reciben algunas aplicaciones con la alfarería.

**37. KAOLÍN.** El *kaolín* sirve de base para la fabricación de todos los objetos de porcelana que conocemos. Es una especie de arcilla blanca y á veces amarillenta.

Se hace una pasta, la que, puesta en moldes apropiados, da el objeto que se desea.

El kaolín existe en las provincias de Salta, Catamarca, San Juan, San Luis, Jujuy, Córdoba, etc.

## X. AZUFRE

**38.** Es un cuerpo de color amarillo limón.

En estado nativo tiene la forma de los cristales representados en la figura 94.

Se encuentra principalmente al rededor de los



Figura 94  
*Cristales de azufre*

volcanes, sobre todo en Sicilia é Islandia, países de donde proviene casi todo el azufre empleado en el comercio. También existen grandes criaderos en Aragón y Vizcaya (provincias de España); nosotros lo poseemos en las provincias de San Juan, La Rioja, Mendoza, San Luis, etc.

*Propiedades.* Es un cuerpo muy quebradizo, pues con sólo apretarlo con los dedos, se rompe.

Es mal conductor del calor y de la electricidad; frotado con un cuerpo extraño, adquiere propiedades eléctricas y desprende un olor característico.

La llama del azufre es de color azul.

*Aplicaciones.* Colocado en estado de fusión en el agua fría, se ablanda y se aplica para sacar moldes de medallas y monedas.

En las industrias tiene también muchas aplicaciones, como ser en la fabricación de pólvora, fósforos, fuegos artificiales, etc.

En Medicina también las tiene.

## XI. ALUMBRE

**39.** Este mineral de aspecto vítreo, blanco ó incoloro, por lo general transparente y de propiedades astringentes.

Recibe diversas aplicaciones en la medicina, tintería, curtido de pieles, etc.

Existe en las provincias de Tucumán, San Luis, Catamarca, San Juan, etc.

---

## CAPÍTULO CUARTO

---

### I. MINERALES METÁLICOS

40. Hasta ahora hemos estudiado los minerales *no metálicos* ó *metaloides*; tócanos, entonces, describir los principales minerales *metálicos*, ó sean los *metales*.

### II. HIERRO

41. El *hierro* es el metal más importante por sus innumerables y útiles aplicaciones en todo el mundo. Es un mineral profusamente esparcido en la naturaleza. Entre sus congéneres es el más tenaz y duro. Se obtiene con él hilos muy finos, por lo tanto es dúctil; y es maleable porque también se hacen chapas con él.

El hierro, en estado natural, se presenta combinado con otros cuerpos; pero por procedimientos industriales, se obtiene bajo las infinitas formas que todo el mundo conoce.

Estos procedimientos son varios, pero todos tienen por base tomar los minerales que contienen hierro, y fundirlos en hornos con carbón, arcilla ó caliza. Una vez en estado líquido, se vierte en moldes de la forma que se desee, haciendo de este modo miles de objetos, como ser: columnas para



puentes y casas, muchas clases de máquinas, cañones, tirantes, rejas, en fin el hierro fundido se encuentra constituyendo casi todos los objetos más necesarios en las industrias, artes, construcciones, etc.

El hierro dulce se obtiene sacando á la fundición ó mejor dicho cuando está en estado de fusión, el exceso de carbón que contiene; operación que efectúa en hornos apropiado para ello.

Se emplea para hacer ejes de carros, coches, wagones, ciertas piezas de máquinas, etc.

El acero se obtiene fundiendo hierro con carbón; pero para templarlo, se sumerge en un líquido frio, entonces adquiere gran dureza y clasticidad.

Sus aplicaciones son muchas, como ser: toda clase de instrumentos cortantes, las corazas de las naves de guerra, etc.

El hierro existe en las provincias de Tucumán, La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis, Córdoba, etc.

### III. COBRE

**42.** Raras veces existe el cobre en la naturaleza, en estado libre, pero también lo hay combinado con otras substancias, dando lugar á diversos minerales, de los cuales se le extrae por varios procedimientos. Tiene un color rojizo, es maleable, muy dúctil y tenaz.

Se oxida con facilidad, dando origen á una capa verdosa, (óxido de cobre), el cual es un veneno muy activo.

Recibe muchas aplicaciones, principalmente aleado con otros metales. El latón es una aleación de cobre y zinc, empleada para hacer instrumentos de física, botones, alfileres, etc.

Otra aleación muy importante es el bronce (de cobre y estaño), usada para acuñar medallas, fundir campanas, estatuas y hacer muebles, adornos y muchos otros objetos útiles.

Los yacimientos más importantes que en nuestra República se encuentran, son los de las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, San Juan, Mendoza, San Luis, Jujuy, etc.

#### IV. PLOMO

**43.** Es un metal de color gris azulado, se deja rayar con suma facilidad pues la uña lo hace, y cuando esto sucede adquiere un brillo intenso.

No consigue el aire oxidarlo, es decir, cubrirlo con una capa de herrumbre, como sucede con el hierro.

Sus aplicaciones son diversas, á saber: para fabricar toda clase de cañerías de gas, aguas corrientes, etc., municiones de caza, balas y otros objetos muy útiles.

Aleado con el antimonio se usa para hacer tipos ó caracteres de imprenta, con los que se imprimen miles de libros, diarios, revistas, etc., los cuales prestan el beneficio más inmenso, civilizador é ilustrativo al universo.

La soldadura de los hojalateros y plomeros, cuyo uso es tan conocido, es una aleación de plomo y estaño.

Los yacimientos de plomo son numerosos en todo el mundo.

En el territorio argentino los tenemos en Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis, Córdoba y Jujuy.

## V. ESTAÑO

44. El estaño se halla en la naturaleza combinado con otros cuerpos.

Su color es blanco, muy semejante al de la plata, es más duro que el plomo, muy maleable, pudiéndose reducir á láminas muy delgadas, empleadas para envolver chocolate, confituras, paquetes de cigarrillos, etc.

También se le usa para estañar objetos de cobre, es decir, recubrirlos de una capa de estaño, que impide su oxidación.

Las láminas de estaño se utilizan en la construcción de espejos. Para ello se pegan al vidrio por medio de mercurio; una vez hecho esto, reflejan las imágenes de los objetos que se coloquen delante de ellas.

Se hallan minas de estaño en Inglaterra, Méjico, España, Alemania, y en nuestro país se encuentran en las provincias de Tucumán y Mendoza.

La hojalata es hierro reducido á láminas y sumergido en un baño de estaño. Sus usos son muy numerosos y conocidos.

## VI. ZINC

45. Mineral de color blanco ó gris azulado, frágil cuando es puro, y cuyas fracturas son granuladas y brillantes.

No se encuentra en estado libre, sino en combinación con el azufre, es decir, se presenta como *sulfuro de zinc* ó *blenda*, de cuyo mineral se extrae en la industria.

El hierro galvanizado utilizado en numerosas aplicaciones, se fabrica con el zinc. Se toman, para



esto, planchas de hierro que despues se sumergen en el zinc fundido.

Sabido es que el hierro galvanizado sirve para hacer techos de casas, galpones, etc.

En Bélgica, Alemania, España é Inglaterra, es donde se encuentran minas más abundantes de este mineral. En Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan y Córdoba, se halla también, aunque no en tan grande cantidad.

## VII. MERCURIO

**46.** Conocido también con el nombre de *azogue*.

Es el único metal que se presenta en estado líquido á la temperatura ordinaria. Se asemeja por su color blanco metálico, al color de la plata. Cuando es muy puro se emplea para fabricar instrumentos de Física y Química, como termómetros, barómetros, etc.

Por otra parte, ya hemos dicho al hablar del estaño, que se emplea para fabricar espejos.

En Medicina recibe también varias é importantes aplicaciones.

En España es notable la mina de Almadén, que á pesar de hacer 400 años que se explota, produce todavía, grandes cantidades de este metal.

También han sido y son actualmente explotadas las minas de Istria en Austria, de Huancavélica en el Perú y las de China y Hungría.

## VIII. ORO

**47.** Este mineral es conocido desde la más remota antigüedad. Se extrae del interior de las rocas y del lecho de algunos ríos, pues sabido es que las aguas de éstos, arrastran arenas, y con ellas cantida-

des muy pequeñas de oro, que se conocen vulgarmente con el nombre de *pepitas*.

De color amarillo muy brillante, es inalterable bajo la acción de la luz. Maleable y dúctil hasta el punto de que puede reducirse no solamente á delgadísimas láminas, sino también á hilos muy finos. En la industria y en las artes es metal muy apreciado, á causa de su escasez y de las numerosas aplicaciones que recibe. Con él se acuñan monedas, se fabrican relojes, alhajas y demás objetos de lujo.

Hoy se le explota en Méjico, Brasil, Chile, Perú, California, Australia, Guinea, etc.

En la República Argentina lo poseemos en las provincias de La Rioja, Catamarca, Mendoza, San Luis y Córdoba.

## IX. PLATA

**48.** Existe en estado libre en la naturaleza, bajo la forma de laminillas ó hebras muy finas, de un color blanco característico, pero lo más común es que se halle en combinación con otros minerales. Es en sumo grado dúctil y maleable, es decir, se le puede reducir á hilos muy finos y á láminas delgadísimas, utilizándose esta última propiedad, para cubrir el cobre ú otro metal, de una capa más ó menos fina, esta operación se conoce con el nombre de *plaqué*.

Es empleado además, para acuñar monedas, fabricar relojes, objetos de lujo, adornos, etc.

Las naciones que poseen las más ricas minas de plata, son: el Perú, Brasil, Méjico, Chile, Siberia, Estados Unidos y España. También las hay en la República Argentina en las provincias de Tucumán, La Rioja, Catamarca, San Juan, Mendoza, San Luis y Córdoba.

## X. PLATINO

**49.** Raras veces se le encuentra es estado libre en la naturaleza, por lo general se halla combinado con el hierro ú otros metales.

Su color es blanco, pero menos brillante que la plata; es el metal más dúctil de todos los conocidos.

Se emplea en la fabricación de piezas de relojería, crisoles, láminas, y cápsulas para operaciones químicas, puntas de para-rayos, etc.

Se le encuentra en forma de pepitas, semejantes á las del oro.

En Borneo, Montes Urales, Matto Grosso (Brasil), existen yacimientos de platino.

## XI. NIQUEL

**50.** El níquel no se encuentra en mucha abundancia en la naturaleza.

Cuando es puro tiene un color blanco grisáceo. Posee una dureza notable. Es tenaz, dúctil y maleable. Además tiene la particularidad de no sufrir casi alteración puesto en contacto con el aire.

Basándose en esta última propiedad, el níquel es empleado, por medio de procedimientos químicos, para adherir á los objetos, una capa más ó menos fina.

Combinado con otros metales, como ser el cobre, zinc, etc. se fabrican monedas de un color semejante al de la plata.

## XII. MANGANESO

**51.** Este metal no se encuentra en estado libre en la naturaleza, sino combinado.



Su color es gris rojizo ó gris blanquecino. Es muy duro y quebradizo. Se funde con mucha dificultad.

Sus compuestos son empleados en las fábricas de cristales para purificar el vidrio y para darle el color violeta ; también se usa para colorear la porcelana.

### XIII. ARSÉNICO

**52.** El arsénico tiene un color gris brillante, su aspecto es metálico, quemado desprende unos vapores blancos con fuerte olor á ajos.

El arsénico puro no es un veneno activo, pero sus compuestos (ácido arsenioso ó arsénico blanco), poseen propiedades sumamente venenosas, y aún en pequeñas cantidades causa la muerte al hombre y á los animales.

Es blanco y semejante á la harina.

Se usa para matar moscas, ratas y otros animales dañinos.

### XIV. ANTIMONIO

**53.** La naturaleza nos lo suministra por lo general combinado con otros cuerpos ; su color es un blanco azulado, muy brillante.

Hemos visto anteriormente, que aleado el plomo con el antimonio, se le emplea para fabricar tipos ó caracteres de imprenta.

Del antimonio se obtienen muchas substancias medicinales, tales son : el emético, que es un vomitivo ; mantequilla de antimonio, usada para las picaduras de animales venenosos, etc.

---

# GEOLOGÍA

---

## CAPÍTULO PRIMERO

---

### I. DEFINICIÓN

1. Geología es la ciencia que trata del estudio de las materias que constituyen la corteza terrestre, y de los fenómenos que en ellas se producen.

La capa superficial de la corteza del globo terrestre, se designa con el nombre de suelo.

### II. SUELO

2. Tres elementos entran en su composición: *pedras, rocas y tierra vegetal ó laborable.*

3. **PIEDRAS.**—Son sustancias sólidas compuestas de una sola especie de materia. Ellas forman uno de los principales componentes de dicha capa. *Su Clasificación.* Según sus propiedades, las piedras se clasifican en *calcáreas y silíceas.*

*Piedras calcáreas:* Estas piedras contienen la *caliza ó carbonato de cal*, que, como ya hemos visto, es la sustancia mineral más difundida en la naturaleza.

Estas piedras tienen las propiedades siguientes,

1° son atacables por el agua, que las disuelve convirtiéndolas en un polvo impalpable, (1) 2° el fuego las calcina, pues si colocamos pedazos de estas piedras dentro de un horno especial (fig. 93) por medio del calor las transforma en cal. 3° El ácido sulfúrico las ataca también, 4° por último estas piedras tienen la propiedad de dejarse penetrar en su masa por los instrumentos cortantes.

Las piedras calcáreas son el yeso, mármol blanco, cal, tiza, aragonita, espato de Islandia y la creta, etc.

*Piedras silíceas:* En estas piedras la acción del agua, fuego y del ácido sulfúrico es nula; pues no las ataca en lo más mínimo.

Son extremadamente duras, ningún instrumento cortante logra penetrar su masa; por el contrario, ellas rayan á otros cuerpos cuando tienen puntas agudas.

Por lo cual deducimos que las piedras calcáreas y silíceas, tienen opuestas propiedades.

CALCÁREAS	SILÍCEAS
El calor ejerce su acción transformándolas en cal.	La acción del calor es nula.
El agua las ataca.	Puestas en recipientes con agua, esta no actúa ni causa ningun efecto.
Son atacadas rápidamente por los ácidos.	Los ácidos no las atacan.
El grado de dureza de estas piedras es muy elevado.	La dureza es grande.

(1) Si se coloca un pedazo de cal viva en un recipiente con agua, se observa que el líquido es atravesado por burbujas de aire ó gas, que partidas del cuerpo en cuestión, llegan á la superficie del líquido. Si lo agitamos con una varilla de vidrio, la temperatura de este aumenta, llegando á hacer hervir el líquido en algunos casos; momentos despues el cuerpo se habrá convertido en un polvo impalpable, que se llama *cal apagada*.



4. ROCAS. Dáse el nombre de *rocas* á las grandes masas minerales que se presentan en la tierra.

Pueden estar formadas por una sola especie de materia (*rocas simples*) ó por la reunión de distintas materias (*rocas compuestas*).

La reunión de rocas antiguas constituye á veces las montañas mientras que hay casos en que grandes montañas están formadas por una sola especie de roca.

Hay rocas que se forman paulatinamente en el fondo de los mares, rios y lagos, debido á la acumulación de arenas, caliza y otras substancias, que más tarde dan origen á la formación de capas superpuestas constituyendo islas, islotes, etc.

Llámanse *rocas fosilíferas* á aquellas que contienen en su interior restos orgánicos en estado fósil. Estas rocas son debidas á la acumulación de substancias minerales sobre un cuerpo organizado, pero sin vida.

5. El tercer y último elemento que entra en la composición del suelo, es la tierra *vegetal* ó *laborable*, que sirviendo de punto de apoyo á las plantas, les proporciona los jugos necesarios para su conservación y crecimiento.

En resúmen: el suelo que pisamos está formado por piedras, rocas y tierra vegetal ó laborable.

---

## CAPÍTULO SEGUNDO

---

### I. IDEA SOBRE LA FORMACIÓN DE LA TIERRA

6. De las hipótesis emitidas por los sabios, en cuanto á la formación de la tierra, la que está fundada en principios científicos y es aceptada por casi todos los hombres de ciencia que se han preocupado de este problema, es la del eminente sabio Laplace.—Según él, el origen de la Tierra, se debe á una nebulosa formada por materias en estado *ígnéo*.

Esta, giraba con una velocidad vertiginosa,

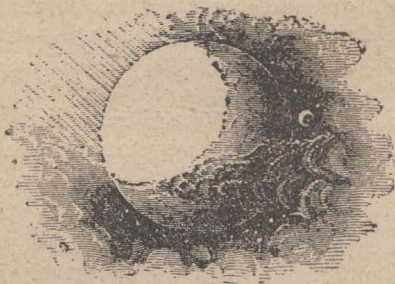


Figura 95

desprendiendo anillos de su masa; pero llegó un momento en que no se podía mantener unida la

substancia que los formaba.—Entonces se dividieron en varios fragmentos, los cuales á su vez giraban del mismo modo que la masa primitiva, dando así origen á los astros del *sistema planetario*; y en resúmen, dice que *uno* de esos *astros* es la *Tierra*. (figura 95).

En aquella época la Tierra era una masa ardiente y la atmósfera estaba muy cargada de vapores de agua, los cuales cayeron en forma de lluvia sobre su superficie, enfriándola paulatinamente, y formando de este modo la *corteza terrestre*. — La corteza está constituida por capas superpuestas, llamadas terrenos.

**7. Fósiles.** Se dá el nombre de *fósil* á los restos de animales ó vegetales que se encuentran en las capas constitutivas de la corteza terrestre. Estos restos pueden dejar sus huellas, demostrándonos su existencia en la época de la formación del terreno, ó si no, se presentan intactos y macizos, es decir, toda la substancia orgánica ha sido sustituida por inorgánica.

Los fósiles se dividen en primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios según que pertenezcan al terreno primario, secundario, terciario ó cuaternario.

## II. TERRENOS

**8. TERRENO.** Con este nombre se designa al conjunto de rocas que se hallan superpuestas formando una capa de espesor variable.

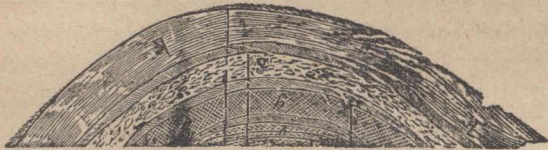
*Su división.* Los terrenos se dividen atendiendo al origen de su formación en *ígneos* ó *plutónicos* (que quiere decir formados por el fuego) y *neptúnicos*, (formados por el agua.)





**9. TERRENOS ÍGNEOS Ó PLUTÓNICOS** (*A A'* figura 96).—Son los que están formados por rocas graníticas, calizas cristalizadas, pizarras cuarzos etc., es decir, por substancias sólidas que han estado antes en fusión; pero que, enfriándose paulatinamente constituyeron estos terrenos.

En ellos no existen fósiles, porque la vida tanto animal como vegetal, se hacía imposible dada la alta temperatura á que se hallaban sometidas las materias que los formaron.



*E DCB A A' B' C' D' E'*

Figura 96

<i>A A'</i> Terrenos ígneos	<i>C C'</i> Terrenos secundarios
<i>B B'</i> Terrenos primarios	<i>D D'</i> Terrenos terciarios
<i>E E'</i> Terrenos cuaternarios.	

Después de los terrenos de origen ígneos vienen los :

**10. TERRENOS NEPTÚNICOS** (*B B'*, *C C'*, *D D'* *E E'* figura 96).—Llámase así aquellos en que interviene el agua, de diferentes modos en su formación. Están constituidos por capas superpuestas de materias que acarrear los rios ó los mares á las costas.

*División de los terrenos neptúnicos.*—Según la época de su formación se dividen en: primarios secundarios, terciarios y cuaternarios.

## TERRENO PRIMARIO Ó HULLERO

11. En la época de la formación de estos terrenos, las plantas inferiores (criptógamas), sobre todo los helechos, (fig. 97) alcanzaron un desarrollo exuberante, formando así, inmensos bosques.



Figura 97

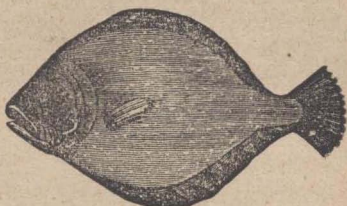


Figura 98

Las lluvias y otros agentes geológicos destruyeron la mayor parte de estos bosques, dando lugar, á que se formasen grandes depósitos de plantas las cuales, mezcladas con arcillas carboníferas, calizas bituminosas y otras materias, dieron lugar á la formación de la *hulla ó carbón de piedra*; también contribuyeron á ésto muchas plantas de la familia de las *coníferas*, principalmente aquellas cuyas maderas eran resinosas.

Además de existir en esos terrenos, fósiles de vegetales, los hay pertenecientes al reino animal, sobre todo de peces (Fig. 98); algunos moluscos y otros animales inferiores.

## TERRENOS SECUNDARIOS

**12.** Estos terrenos ocupan el puesto inmediato al hullero.

Los minerales más comunes que los constituyen son las calizas, arcillas, cretas, margas, arenas, etc., también hay grandes depósitos de sal gema y de yeso.

La *flora* y la *fauna* de estos terrenos sufrieron cambios muy sensibles, pues, al principio ellas se presentaban bastante semejantes á las del terreno hullero, es decir, fósiles de helechos, coníferas, palmeras, en cuanto á la primera; y moluscos reptiles, aves con respecto á la segunda.

A medida que los terrenos crecían, la transformación era mucho más acentuada, por lo que se han encontrado fósiles de grandes dimensiones.

También suelen encontrarse algunos peces. Con lo que se relaciona á la flora su desarrollo fué exuberante; sufrió algunas transformaciones hasta encontrarse árboles de madera dura como el laurel, encina y otros.

## TERRENOS TERCIARIOS

**13.** La constitución de estos terrenos es debido á la acumulación de capas en las cuales entran diversos minerales como ser: las arcillas, calizas, margas, arenas, etc., además existen depósitos de yeso, sal gema y muchas conchas marinas.

Estos terrenos, en general, pueden tener un origen *marino* (de los mares) ó *fluvial* (de los ríos), según que las substancias de las capas hallan sido arrastradas por los mares ó los ríos.

La fauna y la flora de los terrenos terciarios fue-



ron muy considerables, pues, aún existen abundantes rastros de ella.

En cuanto á la *fauna* existieron seres de un desarrollo enorme (dino-terio, mastodonte etc) y otros cuyo desarrollo no era tan pronunciado como ser: los primeros caballos, monos, perros, gatos, ciervos, hienas, tigres, además habían algunas aves, reptiles y peces (figuras 99, 100).



Figura 99

La *flora* no fué ménos abundante se encontraron, diversas especies de coníferas, palmeras; muchos



Figura 100

pinos, helechos, cipreces, laureles, manzanos é infinidad de otros vegetales.

## TERRENOS CUATERNARIOS

14. Están formados por grandes cantidades de arena trozos de piedras ó *cantos rodados* los cuales no son más que piedras de grandes dimensiones, que han sido transportadas por el agua ó el hielo á considerables distancias, por cuya razón sus aristas son por lo común redondeadas.

Además existen arenas auríferas, con piedras preciosas ó sean las arenas de aluvión.

Los fósiles animales han alcanzado un gran desarrollo teniendo mucha semejanza con los seres que actualmente pueblan el universo, tales son el mastodonte ó inmenso elefante, el gran arce irlandés, el megaterio, el rinoceronte, el hipopotamo, etc.

Entre los de menor talla tenemos gran cantidad de osos, caballos, carneros, bueyes, bisontes y otros.

En ésta época los fósiles de los animales son sumamente diferentes de los que se encontraron en los terrenos secundarios y terciarios; pues no se presentan con ese desarrollo enorme y desproporcionado; todo lo contrario, los fósiles de ésta época son muy parecidos á las especies de animales que en la actualidad se encuentran en el universo.

---

## CAPÍTULO TERCERO

---

### I. AGENTES GEOLÓGICOS Y PRINCIPALES FENÓMENOS QUE PRODUCEN

**15.** Dase el nombre de *agentes geológicos*, á los elementos que obran en el sentido de modificar la constitución y aspecto de la superficie del globo que habitamos. Estos agentes pueden ser *internos* ó *externos*, según que ataquen la corteza terrestre de abajo hacia arriba ú obren sobre la superficie del globo de un modo inverso.

### II. AGENTES INTERNOS

Existe un solo agente interno y es el *calor central*.

**16.** CALOR CENTRAL. Los estudios geológicos han demostrado que el centro de la tierra está constituido por una enorme masa en estado ígneo ó sea incandescente. Prueba de ello es que, por cada 33 metros que se desciende, la temperatura aumenta más ó menos, un grado de calor; de lo cual se deduce que á 100 kilómetros de la superficie, la temperatura será de 3030 grados aproximadamente, calor suficiente para fundir cuerpos más duros que los que conocemos.

Este colosal foco se halla cubierto por una capa sólida, de 40 á 50 kilómetros de espesor, que es lo que llamamos *corteza terrestre*. Esta capa rela-



tivamente á la masa ígnea, es tan ínfima, que puede ser comparada con la *cáscara* respecto á la parte carnosa de la naranja. Sin embargo es un obstáculo para que los rayos solares penetren al centro, pues ellos se dispersan al incidir sobre su superficie. Del mismo modo impide que el fuego central caliente nuestro suelo.

Cuando la temperatura de la masa interior del globo aumenta, se produce mayor cantidad de fluidos, que tienden á escaparse á la atmósfera, ya sea por unos conductos que establecen la comunicación desde el centro de la tierra hasta la cima de una montaña (*volcán*), ya abriendo grandes grietas en la corteza terrestre, produciendo los *terremotos* ó solamente consiguen levantarla, presentándonos las ondulaciones y depresiones de nuestra superficie.

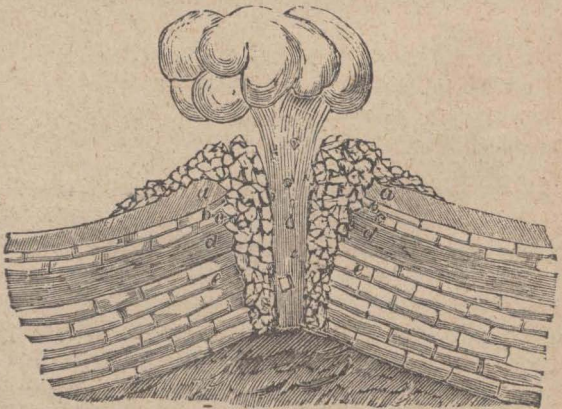


Figura 101  
*Volcán en erupción*

**17.** VOLCANES. Así se denominan las montañas ó cerros de forma más ó menos cónica, que

encierran en su interior un conducto que establece la comunicación entre el centro de la tierra y la atmósfera. Este conducto termina en el vértice del cono, en una abertura de forma de embudo que se llama *cráter* (fig. 101).

*Productos volcánicos.* Antes de las erupciones volcánicas óyense ruidos subterráneos; se presentan vapores espesos, que forman inmensas columnas de humo; más tarde, lanza piedras pulverizadas que caen á grandes distancias en forma de ceniza, verificándose entonces la *erupción*; inmediatamente de arrojadas estas piedras, el cráter se llena de una substancia de color ceniciento, algo viscoso, en estado ígneo (ardiente) y que se denomina *lava*, que luego se derrama y corre por las faldas del volcán, yendo á parar á la llanura.

El producto volcánico más importante es la *pie-dra pómez*.

Los *basaltos*, se originan por el enfriamiento gradual de las materias incandescentes (lava). La lava se agrieta, tomando su superficie la apariencia de un mosaico; las grietas dan origen á la formación de columnas, de variadas formas geométricas, más ó menos regulares.

La Calzada de gigantes es notable por la disposición de estas columnas.

El número de volcanes, actualmente conocidos llega á 250, siendo los principales en la América del Sud, el Tupungato, Sorata, Illimani, Llullallaico, Cotopaxi, Tolima, Villarica, Pichincha y Maipo.

Europa: En Italia, el Etna, Vesubio y Strómboli, y el Heckla hoy extinguido, en Islandia.

**18. TERREMOTOS.** Así se denominan á las sacudidas y movimientos oscilatorios más ó menos violentos que experimenta una limitada extensión

de la corteza terrestre. Estos movimientos y sacudidas dan por resultado el levantamiento del suelo y la formación de grietas y fosos profundos (figura 102). El sacudimiento es acompañado por un ruido seco cuyo estruendo se oye á muchas leguas de distancia del lugar donde se efectúa el terremoto.



Figura 102  
*Grietas producidas por un terremoto*

El ruido del célebre terremoto, que convirtió en ruinas la ciudad de Lisboa, se oyó en los Alpes y hasta en las costas de Suecia. Los sacudimientos son más ó menos violentos y solo duran pocos instantes, pero en este espacio tan corto de tiempo desaparecen ciudades enteras, convirtiéndose en escombros y causando miles de víctimas.

Percieron, por efecto del terremoto que sufrió la ciudad de Rio Bamba, 40.000 de sus habitantes; 60.000 en el de Sicilia; y en 1861 perdía Mendoza



15.000, á causa del terremoto, que en ese año la destruyó.

### 19. LEVANTAMIENTOS Y DEPRESIONES. No

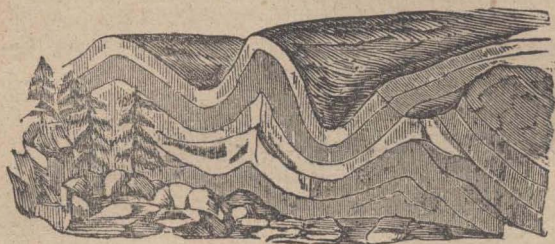


Figura 103

siempre los fluidos desprendidos de la masa ígnea abren grandes grietas en nuestra corteza, hay casos en que solo su acción se limita, elevarla ó hundirla, constituyendo así, los levantamientos y depresiones, que dan origen á la formación de grandes cadenas de montañas (fig. 103).

El siguiente ejemplo, nos dará una idea exacta de estos fenómenos. En Italia, los Romanos construyeron á la orilla del mar, un templo, llamado de Pouzzoles. Más tarde, el suelo donde estaba situado *descendió*,



Figura 104

Templo de Pouzzoles

cubriéndolo el mar en gran parte, como lo demues-

tran las capas de ostras y otros animales marinos, que se han incrustado en las columnas y paredes del edificio (fig. 104). El suelo se elevó de nuevo y el templo volvió á salir fuera del agua.

Además podemos citar numerosos ejemplos de levantamientos y depresiones, estableciendo en tesis general, que no hay nación alguna, que no haya sufrido uno de estos fenómenos.

### III. AGENTES EXTERNOS

**20.** Como su nombre lo indica, éstos vienen del exterior y producen su efecto sobre la corteza terrestre.

Los principales son el *aire* y el *agua*.

**21.** AIRE. Este agente, al moverse, produce efectos notables en los terrenos arenosos, levantando y transportando á grandes distancias, inmensas nubes de polvo, que acumula y deposita bajo la forma de colinas. Ejemplo de esto es el Egipto, cuyos campos están constantemente cubiertos por las arenas del desierto de la Libia.

Los vientos forman también en las playas del mar, cuando son bajas, los montecillos de arenas llamados *médanos* ó *dunas*, que tienden á engrandecerse á expensas del terreno que conquistan.

Estos médanos abundan en las costas de Holanda, Gascuña, etc.

También existen en la costa argentina.

**22.** AGUA. El agua es otro de los agentes que modifica la superficie terrestre.

El agua en estado sólido, produce los *ventisqueros*.

*Ventisqueros.* Son masas de hielo que originándose por las nieves acumuladas en la cima de una montaña, corren por sus faldas, acumulándoseles á medida de su descenso, las nieves perpetuas allí existentes. Estas masas al llegar al pié de la montaña alcanzan grandes dimensiones.

En la República Argentina, los ventisqueros más característicos, se encuentran cerca del estrecho de Magallanes, descendiendo de la cordillera de los Andes hasta el nivel del mar, los principales son la Haya-Antártica y la Aljaba.

Las aguas impregnadas de materias calcáreas, como ser de carbonato de calcio, dan origen á la formación de *concreciones*.

*Concreciones.* Así se llaman á los depósitos

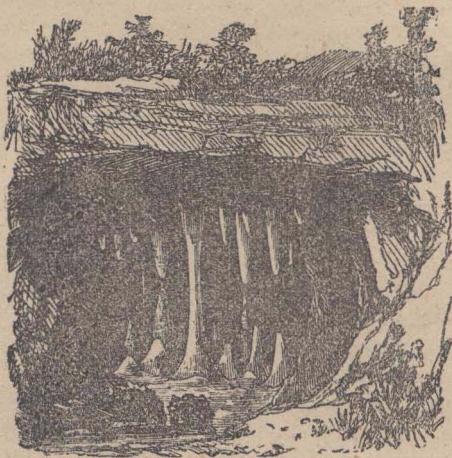


Figura 105

cristalinos de materias calcáreas, que se forman en



el interior de las grutas ó cavernas subterráneas, por la infiltración de estas materias al atravesar las capas de que están cubiertas estas grutas, las materias se cristalizan y dan origen á la formación de conos alargados que cuelgan del techo (estalactitas) (fig. 105), verticalmente abajo de las estalactitas se forman otros depósitos ó conos, pero colocados en sentido inverso (estalacmitas), en algunos casos ámbos vértices se unen y dan lugar á *columnas* de formas más ó menos variadas. La gruta más célebre por sus depósitos de estalactitas, es la de *Antiparos*, en el archipiélago Griego. Las hay en Francia, España, isla de Mallorca, Antillas, etc.

**23.** El aire atmosférico y el agua, descomponen y desgregan las rocas superficiales, logrando reducir las á pequeños fragmentos, estos fragmentos son arrastrados ó rodados por las corrientes de los ríos, depositándolas en las orillas ó en el lecho de ellos. Los deltas son originados, por la acumulación de fragmentos, que los ríos depositan á su entrada en el mar.

#### IV. NOCIÓN SUSCINTA SOBRE LA NATURALEZA DEL SUELO ARGENTINO

**24.** ANTIGUA FORMACIÓN GEOLÓGICA—Al terminar el período diluviano, el mar cubría nuestras costas, penetrando muchas leguas tierra adentro, y dando origen al retirarse, á la formación de lagos y lagunas, que, más tarde, unos se secaron y otros dieron nacimiento á los *sistemas hidrográficos* actuales; lo que puede comprobarse, observando en ciertas regiones (alrededores del Rosario Provincia de Santa-Fé), bancos de conchas marinas.

**25. NATURALEZA GEOLÓGICA ACTUAL** — El territorio argentino está constituido por una vasta llanura que, originándose en las costas del Sud, se eleva á medida que se extiende hacia el Norte, siendo interceptada por las serranías, sierras aisladas y montañas en las provincias de Córdoba, La Rioja, Tucumán etc.

Las capas estratificadas que componen estas alturas, se encuentran superpuestas en dirección á Norte Sud.

La cordillera de los Andes, es de formación *ígneas* ó sea *plutónica*, lo mismo que las provincias colocadas á su pié; prueba de ello son los grandes depósitos de granito contenidos en sus sierras.

*La Pampa*—Esta región del territorio argentino, está constituida por una capa arcillosa, de 15 á 20 metros de espesor. De vez en cuando se encuentra en ella grandes masas de cal y arcilla, denominadas *toscas*.

El seno de esta capa contiene esqueletos de mamíferos, como ser el *mastodonte*, *megaterio*, *milodonte*, etc.

Por último hay una tercera región que comprende la mesopotamia y provincias adyacentes, al río Paraná; es esta la región más productiva de todo el territorio argentino, además está regada por numerosos ríos y suelo está constituido en su mayor parte por tierra negra vegetal; existen en estado fósil restos de animales y vegetales de diferentes épocas geológicas.

---

# NOCIONES DE AGRICULTURA

( PARA VARONES )

---



# AGRICULTURA

---

## CAPÍTULO PRIMERO

---

### I. TIERRA LABORABLE—SUS CLASES

1. *Tierra laborable ó vegetal*—Con este nombre se designa la capa superficial de la corteza terrestre, adecuada para mantener la vida de los vegetales, proporcionándoles los jugos necesarios, para su desarrollo y demás fenómenos fisiológicos. El espesor de esta capa varia desde metros, en algunos parajes á centímetros en otros.

2. *Sus clases*—Al hacer una excavación, notamos que la tierra que se extrae á medida que nos profundizamos en ella, no es siempre la misma. Al hacer las primeras excavaciones extraemos *arena*, hasta una cierta profundidad, luego *arcilla*, y si continuamos la operación, encontramos *caliza*. A estos tres elementos hay que agregar el *humus* ó restos de seres orgánicos, que con ellos se encuentran mezclados. En tales condiciones la tierra es muy productiva, y se la denomina *tierra franca*, pu-

diéndosela utilizar para cualquier clase de cultivo. Pero no siempre se encuentran estos tres elementos en iguales proporciones; al contrario, uno ú otro elemento suele predominar, variando así la naturaleza del terreno y dando á su conjunto el nombre del ingrediente predominante.

Llámase pues, terreno *arcilloso* aquel en que predomina la arcilla; terreno *calizo* aquel en que predomina la cal y por último, si está formado por arena, se le llama *arenoso*. Como estos terrenos por sí solos no son aptos para el cultivo, el labrador emplea distintos medios, tendentes á mejorar su naturaleza.

## II. MEJORAMIENTO DE LOS TERRENOS

3. *Terrenos arcillosos*—Los suelos en que la arcilla se encuentra sola ó casi sola, son impropios para la vegetación de un gran número de plantas, por ser difíciles de trabajar é impenetrables al agua, al aire, y á los rayos solares. Se mejora estos terrenos por medio de *encaladuras*, como así se llama á la introducción de la cal en la tierra, haciéndola de esta manera más productiva.

Las encaladuras son de indiscutible valor en estos terrenos húmedos, pues sabido es que la cal, es una substancia en la cual hay muy poca agua, y por lo tanto absorbe la que hay allí existente. Más no se debe abusar de su empleo, puesto que la excesiva cantidad de este mineral transformaría radicalmente la naturaleza del terreno, secándolo. Luego la cantidad de cal debe ser limitada y estar en proporción con la de la arcilla.

Hay además otras causas que impiden el abuso de este mineral, y una de ellas es la fuerza destructiva que obra sobre los restos de animales y vegetales para descomponerles, evitando la formación del humus, y como también absorbe el agua, impide á que se formen los alimentos, que es la base de la conservación y desarrollo de los órganos fisiológicos del vegetal. Luego la cantidad empleada debe estar en relación con la del humus que se desea des-

truir, sea por las condiciones de las plantas que se cultivan; por estas causas difícil es sentar de una manera precisa la cantidad de cal que necesita un terreno, concretándonos á decir, que si las encaladuras se efectúan con frecuencia, deben ser pequeñas las cantidades, sucediendo todo lo contrario, si la operación se hace una vez por año.

4. *Terrenos arenosos*—Estos terrenos, son por el contrario muy porosos, por cuya razón el agua los atraviesa con suma facilidad, dejando las capas superiores secas, pues también reciben los rayos solares, y otros agentes externos que contribuyen á que permanezcan en ese estado de sequedad completa, siendo por lo tanto impropios para el cultivo. Se mejora muy fácilmente pues solo la operación se reduce á remover el subsuelo ó sea la capa sucesiva, que es arcillosa, y mezclada con caliza, haciéndose de esta manera más apropiada para el cultivo.

La mezcla de la arcilla y caliza se llama *marga*, se aplica á los terrenos, á objeto de darle más consistencia y hacerlos menos porosos. En los campos, durante el invierno se colocan al intemperie montículos de marga con el solo objeto de que la humedad y las grandes heladas la dividan; dividida, y seca, se extiende por el campo al comenzar la primavera.

Puede presentarse el caso de hallarse en un mismo terreno, la arena mezclada con caliza, mejorándose tan solo con la agregación del tercer elemento, ó sea la arcilla.

5. *Terrenos calcáreos*—Estos terrenos son improductivos y poco jugosos, pues entra en su composición el carbonato de cal, que como hemos visto anteriormente, esteriliza el terreno que lo contiene, y por lo tanto, también á los vegetales que en ellos reposan, pero mezclados con cierta cantidad aunque sea pequeña, de arcilla y arena, son los terrenos que mejores productos dan.



Las operaciones que ejecuta el agricultor tendientes á mejorar la naturaleza de las plantaciones que cultiva, son el *riego* y el *drenage*; dependiendo su aplicación, de la cantidad de agua que existe en el terreno, ó que necesiten las plantas.

**6. *Riego***—En todos los casos, podemos decir que los vegetales necesitan de agua, para que sus órganos alcancen su completo desarrollo. Este agente además de las materias de que está impregnado, disuelve, y adhiere también las que existen en las capas que atraviesa, proporcionándole al vegetal los jugos ó alimentos necesarios para el mantenimiento de la vida. A fin de que los campos sean beneficiados de este poderoso agente, se construyen grandes canaletas por donde ella corre, bañando á su paso el suelo que atraviesa.

**7. *Drenage***—Al hablar de los terrenos arcillosos, dijimos que retenían mucho el agua, perjudicando notablemente á los vegetales que en ella se cultivan. Es necesario por lo tanto, extraer del terreno la cantidad de este agente que esté demás, operación que lleva el nombre de *drenage* y consiste en abrir en la tierra grandes fosos de 1 metro más ó menos de profundidad. Estos corren en una dirección paralela, y media entre ellos una distancia de 20 á 30 metros.

En estos fosos colócanse unos caños de barro cocido de un espesor de 6 á 7 centímetros y 30 centímetros de longitud. Todos estos conductos convergen á un depósito común, donde se deposita el agua de los terrenos que recorren.

### III. ABONOS

8. Aunque un terreno se encuentre en buenas condiciones, es decir, que tenga las substancias necesarias para su cultivo, sucede muy á menudo que éstas ó las substancias orgánicas que contiene son consumidas por los vegetales que en dicho terreno se planten ; entonces es necesario restituir las, lo que se hace por medio de los *abonos*.

Los abonos en general se mezclan íntimamente con la tierra, quedando ésta pronta para el *laboreo*.

Entre las varias clases de abonos que hay, los principales son: los abonos *vegetales*, *animales*, *minerales* y *mixtos*.

9. *Abonos vegetales*—Los abonos vegetales prestan grandes beneficios al agricultor. Están formados por restos de vegetales como ser: de tallos, hojas, raíces, etc. Estos abonos pueden emplearse verdes ó secos, siendo más conveniente el empleo de los primeros, para ello, se plantan vegetales cuyo desarrollo sea pronto y abundante ; llegado el tiempo en que florecen, se cubren con tierra, efectuándose la descomposición, fortaleciendo y beneficiando notablemente al terreno que los posee. Las hojas secas, ramas y demás residuos de árboles, se utilizan también como abonos, pero tienen pocas propiedades nutritivas.

10. *Abonos animales*—Como su nombre lo indica, están formados por restos de animales, como ser: la sangre, los excrementos, los huesos pulverizados y el negro animal ó sean las cenizas de estos. Para utilizar la sangre, se la seca y aún es mejor mezclarla con negro animal, pues así se obtiene un abono excelente. Los huesos se emplean con el

mismo fin. No hay duda, que el mejor abono de origen animal, es el *guano*, formado por la acumulación de los excrementos que despiden las aves marinas, en las costas del mar ó islas. Estas capas llegan á alcanzar hasta 10 ó 15 metros de altura. Los abonos animales son en general de muy buena calidad, pues las materias que contienen fortalecen mucho el terreno.

**11.** *Abonos minerales*—No deja de ser menos importante en agricultura, el empleo de los abonos de origen inorgánico ó sea de minerales, cuyo empleo hoy día está muy generalizado, pues figuran en ellos el yeso y la cal. El yeso se aplica en los terrenos destinados á la plantación de las leguminosas.

Su empleo fué iniciado por el célebre norte-americano Benjamin Franklin; hizo el experimento de abonar un terreno con yeso, obteniendo un gran éxito, pues la vegetación del lugar fué exuberante. Como su caracter era generoso y emprendedor, dió á conocer á sus compatriotas el resultado obtenido, pero estos no tomaron en cuenta el sabio procedimiento de Franklin, el cual al ver esta indiferencia, trazó en un plantío de alfalfa las siguientes palabras, *Efectos del yeso*; al cabo de cierto tiempo unas yerbas crecieron más que las otras, pudiéndose leer las palabras mencionadas. Grande fué el asombro de todas las personas que visitaron aquel sitio. Luego repitieron el experimento en mayor escala y obtuvieron el mismo resultado.

En cuanto á la cal, su empleo como abonos, es conocido por todos los agricultores. No sólo fortalece los terrenos sino que ayuda á la descomposición de los restos de animales y vegetales que en ellos existan, además le dá consistencia, pues si el terreno es muy duro, al hincharse al contacto con el agua, lo rompe y se pulveriza. Su empleo debe ser limitado, pues en gran cantidad, se apodera de las materias nutritivas que la tierra posee ó de los abonos que en ella existan.



Algunos compuestos de minerales (sulfato de amoníaco, fosfato de cal, sales de potasa etc.) dan maravillosos resultados en el abono de los terrenos.

**12. Abonos mixtos**—Con este nombre se designa á la mezcla de excrementos de animales con paja, orines, basuras y demás residuos que se sacan de los pesebres ó establos, donde se alojan los animales. Tócanos estudiar entre los abonos mixtos, al más útil y poderoso que existe, el estiercol.

La costumbre generalizada entre los agricultores es la de amontonarlo en grandes pilas dejarlo que se pudra, y después diseminarlo en las tierras ; pero los que hacen esto, se equivocan ; porque ,en primer lugar el estiercol á la intemperie pierde los gases que contiene, debilitándose mucho su poder nutritivo y en segundo lugar, esos gases son insalubres, pues, hasta pueden llegar á causar graves enfermedades y por tanto éste procedimiento es anti higiénico.

Para contrarrestar estos males, lo mejor que se hace es colocarlo en fosos, hasta secarlo bien, empleándolo luego para abonar el terreno.

---

## CAPÍTULO SEGUNDO

---

### I. LABORES AGRÍCOLAS

**13.** Hemos estudiado con anterioridad las reglas que se deben seguir para mejoramientos de los terrenos, es decir colocar en condiciones para el cultivo, también hemos hablado sobre la manera de abonar las tierras (cuando las substancias orgánicas han sido consumidas por las plantas que en él existían). Además de las operaciones antedichas, el agricultor debe ejecutar en la tierra otras más, con el objeto de hacerla más adecuada al cultivo. Estas operaciones son varias á saber: Romper y preparar la tierra para la siembra. Esparcidas las semillas en la tierra cubrirla con ella. Los cuidados que se deben tener con los cultivos y las cosechas que se deben efectuar por año; en fin á todas estas series de operaciones, es lo que se llama *labor agrícola*.

Cada una de las operaciones requiere distintos instrumentos ó máquinas, como en seguida veremos.

## II. CONOCIMIENTO SUMARIO DE LOS INSTRUMENTOS Y MÁQUINAS AGRÍCOLAS

14. Entre las operaciones de la labor agrícola, nos ocuparemos, en primer lugar, de la más importante y esencial que es la de arar ; operación que tiene por objeto romper á la tierra para desmenuzarla y hacerla más permeable, razón por la cual, el agua puede penetrar á mayor profundidad y las raíces adquirir gran desarrollo.

ARADO—El *arado* es el instrumento de que se vale el agricultor, para llevar á cabo esta operación.

Está formado por varias piezas á saber: el *timón*, *E* figura 106 es una viga de madera ó de hierro, á la cual se ata por medio de unos ganchos ó cadenas, *I F*, colocados en su extremidad, una yunta

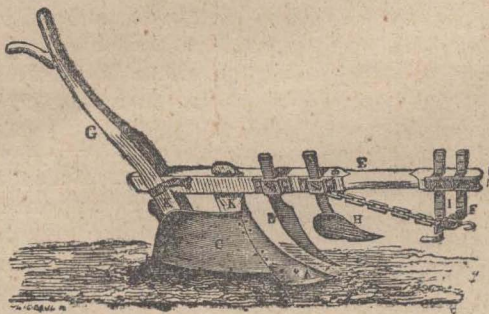


Figura 106

de animales, por lo general de bueyes. Sostenida al timón, por los puntales *K K* se encuentra la *reja* *A*, es generalmente de hierro ó acero y de forma triangular ; ésta se introduce en la tierra y abre el



surco: á continuación de ella vá la *vertedera C* cuyo objeto es volcar la tierra. La *esteva* ó *puño G* es una pieza de madera que sirve para guiar al arado en su camino, es decir, evitar que no se desvíe.

En cuanto á la construcción de los arados, su forma, solidez, el número de rejas etc., varía mucho, pues cada día se perfecciona más su construcción.

El arado, por lo general se emplea para romper grandes extensiones de tierra; pero cuando ésta es pequeña se usa con el mismo objeto y otros trabajos análogos, la *pala* y la *azada*.

**PALA**—La *pala* se compone de dos partes: una (*d* figura 107) de hierro ó acero, por lo común ancha, de forma plana ó acanalada, la cual se introduce en la tierra, y otra larga de madera (*p* figura 103) el mango, por la cual la toma el obreiro para trabajar.



Figura 107



Figura 108

**AZADA**—La *azada* representada en la fig. 108 se compone de las mismas partes que la pala, pero el mango forma un ángulo agudo con plancha de metal.

**15. Rastrilleo**—El *rastrilleo* se lleva á cabo por medio de un instrumento llamado *rastrillo* (figura 109) sirve para romper los terrones de la tierra arada y rellenar los surcos cuando son demasiados

profundos para la siembra. Otro empleo que recibe es para destruir las plantas perjudiciales que existen en el campo; á ésta operación se llama *rastreo ó rastrilleo*.

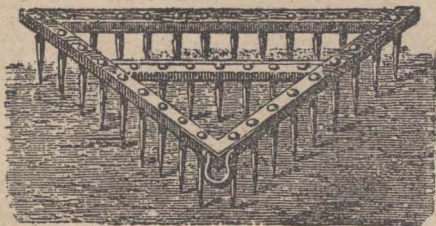


Figura 109

Su armazón es de madera ó hierro de forma por lo común triangular, á la cual se colocan unos clavos, como se vé en la figura 109.

Cuando por medio del rastrillo es imposible romper á los terrones por ser muy duros, se emplea el *rodillo*.

**RODILLO**—Este instrumento está formado por un

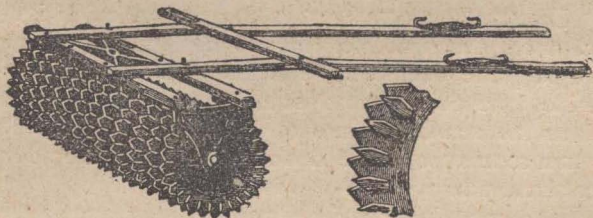


Figura 110

cilindro de hierro muy pesado; la superficie de éste, puede ser lisa ó provista de dientes ó púas; en este

caso se emplea para romper terrones ; en el primero se usa para aplanar los caminos de los jardines y también para introducir las semillas cuando recién se plantan.

**16. Siembra**—En los años anteriores la siembra se efectuaba y aun se efectúa por medio de la mano. Debido á la morosidad y á que no siempre el agricultor arroja á igual distancia las semillas, se ha sustituido este procedimiento, por el mucho más rápido y ventajoso que proporcionan las máquinas é instrumentos, que para salvar estos inconvenientes se ha inventado, y llevan el nombre de *sembradoras* ; estas son de dos clases, á *mano* y de *carro*.

La primera es muy sencilla se compone de un cajón, en cuyo interior se hallan las semillas ; este tiene un agujero en la parte inferior, destinado á dárlas salida.

Cuando el agricultor desea diseminar las semillas, camina y da vueltas á una manivela provista de varias paletas que las hacen girar y las arrojan á igual distancia de un lado y otro del sembrador.

La SEMBRADORA DE CARRO tiene un cajón igual al antes descripto, pero mucho más grande, además en la parte delantera de la máquina tiene un rastrillo que deja marcados los surcos en los cuales caen las semillas, tanto el cajón como el rastrillo están montados sobre dos ruedas. La sembradora es arrastrada por uno ó dos caballos.

Esta máquina conviene mucho más que la de mano pues ahorra tiempo y trabajo.

**17. Siega** --La cosecha de algunos vegetales, como ser la alfalfa, trigo, avena, cebada etc., se ha-



ce cortándolos por medio de varios instrumentos, á este *corte*, llámase la SIEGA.

Los primeros instrumentos que se han usado y se usan son la *hoz* y la *guadaña*.

HOZ—Este instrumento consiste en una hoja de hierro larga y encorvada, como se vé en la figura 111. El filo lo forman dientecillos agudos, situados en el borde interior de dicha hoja; ésta tiene un mango de madera, por el cual se



Figura 111

toma y se corta lo que se desea.



Figura 112

GUADAÑA—La *guadaña* (fig. 112) se compone de dos partes: la hoja es de acero, larga y algo encorvada; el mango de madera, se maneja perfectamente con las dos manos, dando así, cortes de la derecha hacia la izquierda, describiendo un arco de círculo y cortando las plantas que le oponen resistencia ó mejor dicho, á las que encuentra á su paso.

Para su manejo, se requiere alguna práctica.

SEGADORA—El corte de los vegetales se hace muy lento y trabajoso por medio de los instrumentos indicados anteriormente.

Pero empleando la *segadora* (fig. 113) este trabajo se simplifica y abrevia muchísimo.

Lo esencial de esta máquina es el mecanismo para

*cortar ó sierra.* Compónese de dos cuchillas de acero cortadas hasta la mitad próximamente en forma de triángulos; una está fija y la otra se desliza de



Figura 113

derecha á izquierda, cortando al pasto que toma entre sus dientes; este movimiento es debido á un sistema de ruedas dentadas que se mueven, cuando camina la máquina.

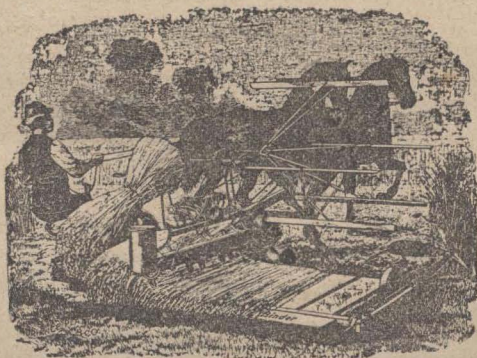


Figura 114

Es arrastrada generalmente por uno ó dos caballos.

Las segadoras destinadas á la siega del trigo, solo difieren de las anteriormente descritas, porque están provistas de un mecanismo que lo recojen y atan en haces ó gavillas como se vé en la figura 114

Con estas se hacen unas grandes pilas ó parvas, las cuales más tarde se trillan, valiéndose de las trilladoras.

**18. Recolección de pastos**—Después de haber efectuado el corte ó siega en los prados de alfalfa, avena, cebada, trébol etc., viene una operación llamada en general *recolección de pastos*, que consiste en juntar y amontonar los vegetales que se hayan cortado.

Los instrumentos empleados para llevar á cabo esta operación son: la *horquilla*, el *rastrillo común* ó de *mano* y el *rastrillo* tirado por un caballo.

Veamos la descripción de cada uno de estos instrumentos.

**HORQUILLA**—Es una vara larga de madera, provista en una de sus extremidades de dos ó tres dientes (figura 115) algo curvos. Además de servir para la recolección de pastos, se emplea para cargar el pasto, remover las parvas y otros usos análogos.



Figura 115

**RASTRILLO COMÚN**—El *rastrillo común* ó de *mano* consta de un mango bastante largo, que en una extremidad tiene un pedazo de madera, pero con más frecuencia de hierro, dispuesto perpendicularmente, cuyo conjunto afecta la forma de una *T*; este atravesado está provisto de muchos clavos ó púas, como se vé en la figura 109, estos cla-



vos tienen por objeto arrastrar el pasto, yuyos y otras basuras que se deseen juntar.

**RASTRILLO**—El *rastrillo* representado en la figura 116 es de suma utilidad para la recolección de pastos, pues, sustituye con gran ventaja al rastrillo común y á la horquilla.

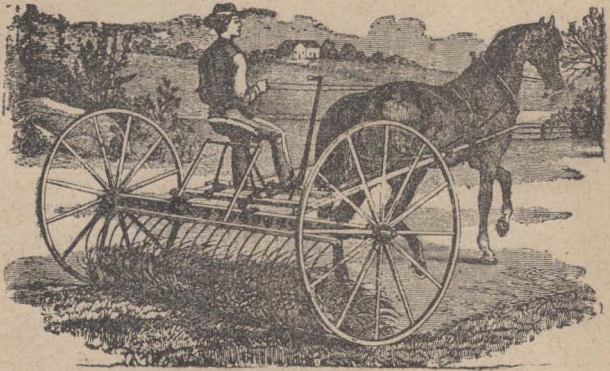


Figura 116

Se compone de unos grandes dientes de acero templado, encorvados en forma de semi-círculo, fuertemente sujetos á un eje, y en cada extremidad de este vá una rueda.

El rastrillo es tirado por uno ó dos caballos, y arrastra todo el pasto que encuentra á su paso.

**19. Trilla**—La *trilla* tiene por objeto separar los granos de las espigas; pues, estos se hallan envueltos por unas cubiertas, de que es necesario despojarlos para destinarlos á sus diversos usos que tienen.

Antes la trilla se llevaba á cabo por medio de yeguas, que pisoteaban las espigas del trigo sepa-

rando así á los granos, pero de este modo se perdían muchos y además esta operación era muy lenta. Hoy día la *trilladora* suple con inmensa ventaja á este procedimiento de trillar.

Dar su descripción detallada, sería hasta cierto punto inútil, pues para comprender el mecanismo de esta máquina, se necesita tener una á la vista; á pesar de todo, daremos una somera descripción de ella.

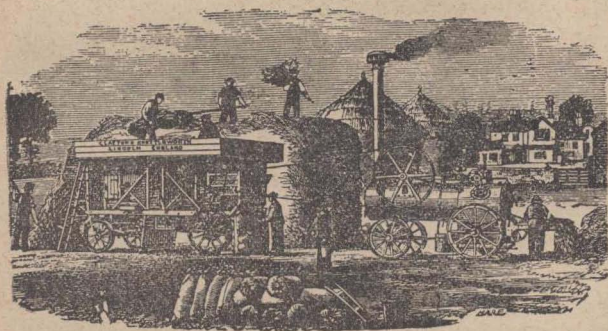


Figura 117

Su conjunto lo forman, dos máquinas como puede verse en la figura 117: una el *motor ó máquina á vapor* que hace andar por medio de una rueda y una correa á la otra destinada á trillar al trigo.

Los *haces ó gavillas* mencionados anteriormente se emparvan, es decir, fórmase con ellos grandes pilas. Arrimada la trilladora á una parva se toman é introducen las gavillas en una abertura que comunica con unos cilindros, los cuales separan al trigo de las espigas; pero este sale mezclado con paja, tierra y otras basuras, las cuales se sacan por medio de una rueda con paletas que gira rápidamente y produce

una corriente de aire, limpiando esta perfectamente el grano, que cae en unas bolsas colocadas de antemano.

Las trilladoras en general, son de una utilidad indiscutible y reportan grandes beneficios á los agricultores.

## II. OPERACIONES QUE REQUIERE LA TIERRA PARA EL CULTIVO

**20.** La tierra por sí sola no presta grandes beneficios al agricultor; más él emplea medios tendentes á hacerla más productiva.

La primera operación que el agricultor ejecuta, es remover la tierra, hasta una cierta profundidad, empleando para ello el arado, cuya reja y vertedera, penetran en la tierra lo más hondo posible; operación que da por resultado el cambio de lugar de la tierra, que se encuentra en la capa sucesiva á la primaria, y la colocación de la misma sobre esta á objeto que experimente los cambios que ocasionan los agentes externos, ó sea el aire y luz, y también hacerla más suelta que es nuestro objeto, así las semillas germinan y las raíces penetran con facilidad. Después de arada la tierra, viene el rastrilleo. Como la tierra antes de ararse contenía los vegetales, productos de la naturaleza, yuyos etc., estos después del removimiento que ha sufrido la capa superficial, se han destruido permaneciendo unos debajo de la tierra y convirtiéndose más tarde en abonos, y otros junto con las basuras permanecen en la superficie. Fuerza es, despojar de estos restos que en cierto grado son nocivos al desarrollo completo de los órganos vegetales, operación que se lleva acabo con



un instrumento llamado rastrillo cuyos dientes arrastran y llevan consigo estas substancias, dejando la superficie limpia. En caso de que quedaran restos de las basuras, se efectuará la quema de las mismas, quedando ceniza que no es perjudicial al vegetal, por el contrario le da vigor.

---

## CAPITULO TERCERO

---

### I. CULTIVO ESPECIAL DE LAS PLANTAS CUYO CONSUMO ES MÁS GENERAL

**21. CULTIVO DE LAS GRAMÍNEAS — CEREALES.**  
—La familia de las *gramíneas* comprende varias plantas, conocidas con el nombre de cereales, precisamente son estos, una poderosa fuente de riqueza con que cuenta el país, pues sus granos son exportados en grande escala, además de ser un alimento de primer orden para el hombre y los animales.

Los cereales que ocupan el primer lugar son el maíz y el trigo, viniendo como secundarios la cebada, avena y el alpiste.

**22. TRIGO**—Las tierras más adecuadas para su cultivo, son las negras, reducidas á polvo muy fino.

Es, en los lugares altos, no muy húmedos y bañados por los rayos solares, en donde el trigo adquiere mayor desarrollo.

La siembra comienza á principios de Mayo hasta el mes de Julio, siendo á fines de Noviembre y Diciembre, la época de obtener la cosecha. Las segadoras lo cortan y lo envuelven bajo la forma de haces ó gavillas, que colocadas conjuntamente, se forman parvas, cuyo objeto es, preservarlo de las lluvias y otros agentes externos, que de otro modo lo perderían. Cada tallito está provisto de una espiga, formada por dos hileras de granos; para obtenerlos separadamente, es necesario trillarlos lo que se hace por medio de la trilladora.

La cantidad de semillas calculadas por hectárea es de 50 á 60 kilos.

**23. MAÍZ**—El maíz es otro de los cereales más importantes, cuyo cultivo se hace en gran escala en toda la República.

Las tierras empleadas para la siembra de este cereal, deben estar en las mismas condiciones que las destinadas al cultivo del trigo.

Aunque se puede sembrar en cualquier terreno, son de preferencia los valles, por guardar más la humedad.

Los surcos destinados á la siembra del maíz, deben estar dispuestos en una dirección paralela y distar entre ellos, si es posible, una distancia de un metro, practicándose además pequeños hoyos; á igual distancia, y en cada uno se colocan 3 ó 4 semillas.

Después de haber adquirido su tallo algún desarrollo y para obtener mejor cosecha, se debe arrimar tierra á las plantas, lo que se hace por medio del aporcador. (\*)

También se suele plantar el maíz para utilizarlo como forraje; entonces se planta como el trigo, es decir, despárramase las semillas con las sembradoras á mano ó de carro, y cuando ha alcanzado un desarrollo conveniente, se corta y emplea.

Se siembra por lo general en los meses de Setiembre y Octubre. La cosecha de este cereal, llévase á cabo cuando los granos están maduros, lo que se conoce porque la planta empieza á secarse entonces; córtanse las plantas y se sacan las *mazor-*

---

(\*) *Aporcador*—Consiste este instrumento en un arado cuya reja está provista de dos vertederas, de modo que al abrir el surco vuelca la tierra á los dos costados, cubriendo hasta cierta altura á las plantas.



*cas* ó espigas, se deschalan y desgranan en máquinas llamadas *desgranadoras*.

**24. CEBADA**—Este vegetal requiere una tierra fértil y de antemano arada y preparada para su cultivo, siendo este último el mismo que el del trigo.

Es un buen forrage para los animales, además de sus granos se saca harina. Otra aplicación importante que recibe es en la fabricación de la cerveza.

**25. AVENA**—El cultivo de esta gramínea, ofrece mucha analogía con el del trigo; solamente requiere humedad, pues de este modo la cosecha es mayor. El otoño ó la primavera son las épocas en que se siembra. La guadaña y la segadora son los instrumentos con que se lleva á cabo la siega.

El empleo más importante que tiene es como forrage para los animales.

**26. ALPISTE**—Las semillas de estas plantas poseen propiedades alimenticias, principalmente para las aves y pájaros. Se obtiene una cosecha abundante de este vegetal, si se le siembra en un terreno fértil y abonado. La época en que esta se efectúa es de Setiembre á Octubre, y se cosecha en los mismos meses que el trigo.

**27. CULTIVOS DE PASTOS Ó FORRAGES**—El alimento que se les suministra á casi todos los animales que están á pesebre, lo mismo á aquellos que posee el agricultor, para llevar á cabo las diferentes operaciones mencionadas anteriormente, constituyen los forrages y los más importantes son la alfalfa, el trébol, cebada, avena, maíz etc.; tócamos pues hablar de la alfalfa y el trébol.

**28. ALFALFA**—La tierra mejor para su siembra,

es la negra vegetal, en parajes por lo general bajos y húmedos, pero no en exceso.

Las tierras deben estar aradas á la mayor profundidad posible, á objeto de que las raíces adquieran un gran desarrollo, pues es una planta que encontrando sus raíces facilidad para crecer van hasta la profundidad de 50 y 80 centímetros, y cuando esto se consigue, la conservación de la planta es mucho más segura.

Conviene abonar las tierras antes de plantarla, pero no es necesario si se trata de una tierra fértil.

Cuando la siembra se haya hecho en tierras vírgenes á los dos ó tres años de plantada se debe abonar, pero no en exceso.

La época mejor para la siembra, es de Febrero á Marzo, porque si se hace esto en el invierno las heladas matan á las plantas al nacer, y aún si la siembra se efectúa en los meses antes mencionados conviene sembrarla con cebada, para resguardarlas de algunas heladas que puedan caer temprano en dichos meses.

La cantidad de semillas empleada en la siembra de una hectárea, varía entre 40 á 50 kilos.

Si el tiempo es bueno se puede dar hasta tres y cuatro cortes al año.

Como es una planta vivaz, bien cuidada puede vivir hasta 20 años.

El corte de la alfalfa se lleva á cabo ya con la guadaña ó con la segadora.

Seca y enfardada, es uno de los frutos del país que se exporta en grandes cantidades.

**29. TRÉBOL**—Es otro de los vegetales empleados como forrage. Siembrase desde el mes de Setiembre á Octubre y en casi todas las clases de tierras, menos en aquellas sumamente arenosas.

Este vegetal tiene la propiedad de absorber con exceso las materias nutritivas que la tierra contiene, por cuya razón, á medida que se le corta su cosecha es mucho menor.

**30. CULTIVO DE LAS PLANTAS TEXTILES**—Las plantas designadas con el nombre de *filamentosas* ó *textiles*, son sumamente importantes, pues de ellas sacamos las materias primas, para confeccionar casi todas las telas, desde la más fina hasta la más ordinaria, y además muchas cuerdas, hilos de diversas clases etc., que son de una utilidad indiscutible; estas plantas son el *lino*, *cáñamo* y el *algodón*.

**31. LINO**—Entre las plantas textiles, ocupa el primer rango el lino, pues los tejidos de hilo ó lino son los que más aprecio tienen.

La tierra donde las semillas se depositan deben estar bien labrada y ser rica en abonos. La siembra se efectúa en la primavera y la cosecha tiene lugar en el mes de Febrero. Las plantas cortadas y secas, se colocan en estanques con el solo objeto de que se putrefiquen; obtenido esto se agraman, resultando de esta operación, las fibras ó hilos con los cuales se confeccionan los tejidos.

Además las semillas tienen dos aplicaciones importantes, una industrial y otra medicinal, con respecto á la primera se trata de que las semillas dan el aceite de linaza, cuyos usos son muy variados en pinturería.

La otra es que, reducidas á harina, se hacen cataplasmas muy usadas en medicina.

**32. CÁÑAMO**—Esta planta es muy útil, pues de ella se obtienen filamentos con los cuales se hacen muchos y variados tejidos, principalmente las sogas ó cuerdas.



Las tierras más apropiadas para su cultivo son las altas, conviene que sean fértiles y si no lo son débese abonarlas.

Con el objeto de que sus raíces adquieran el mayor desarrollo posible, se procura labrar á la tierra de la manera más profunda y mejor.

Es una planta anual y crece tanto en el clima cálido, como templado y frío, aunque son preferibles los climas frescos.

La época propia para la siembra son los meses de Agosto y Setiembre; conviene elegir, el mes de manera que las heladas que puedan caer temprano no sean perjudiciales á las pequeñas plantas.

Del tallo se extraen fibras, que, como acabamos de decir, se emplean en la fabricación de tejidos.

Cuando se desea que estas fibras, sean finas, las semillas se plantan juntas, ó mejor dicho, la siembra se hace espesa con el objeto de que las plantas nazcan unas al lado de otras y al desarrollarse no tengan nudos. Pero si por el contrario se desean las fibras gruesas, la siembra se efectúa separada de modo que el vegetal se desarrolle mucho y tenga grandes nudos.

Después de haber alcanzado su tallo la longitud próximamente de 2 metros, viene la recolección, para lo cual se cortan y se hacen pequeñas gavillas que más tarde destínanse al *agramado*.

El *agramado* consiste en separar los filamentos ó fibras de todas las partes leñosas de la planta.

Los agricultores llevan á cabo esta operación en pequeña escala, sumergiendo en agua á los tallos y golpeándolos sobre fuertes bancos, pero cuando se efectúa en grande escala se hace esta operación con máquinas que cada día la perfeccionan más.

De las semillas se extrae un aceite empleado en

la pintura; son además un alimento muy buscado por los pájaros.

**33. ALGODÓN**—Este vegetal requiere una tierra bastante substanciosa, bien trabajada y se procura que sea un poco húmeda.

Es una planta que absorbe muchas substancias alimenticias de la tierra, debilitándola mucho, razón por la cual, no es conveniente plantarlo dos años seguidos en el mismo terreno.

Entonces se hace uso del cultivo alternado.

La siembra del algodón debe llevarse á cabo desde los meses de Agosto y Setiembre, hasta Noviembre y Diciembre, pero la cosecha es más abundante cuando la siembra se ha efectuado en los primeros meses mencionados.

**34. CULTIVO DE LAS LEGUMINOSAS**—Entre la familia de las *leguminosas* hay un determinado número de plantas, cuyo cultivo está hoy día, bastante generalizado, y aun más, en algunos países europeos constituyen la base principal de la alimentación de sus habitantes.

Van á continuación los vegetales cuyos frutos son más empleados, á saber: el *haba*, el *poroto*, la *arveja*, la *lenteja* y el *garbanzo*.

**35. HABA**—Entre las leguminosas se puede decir que el haba ocupa el primer lugar, pues sus frutos son bastante alimenticios. Crece bien en casi todos los terrenos; y además que esten un poco desmenuzados. Siémbrese desde el mes de Marzo hasta Julio.

Cuando han madurado los frutos encerrados en sus largas vainas, se cosechan.

**36. POROTO**—El poroto es otra de las leguminosas que se cultiva bastante, la tierra más apropia-

da para su siembra es la negra, pero también produce en otras clases de terrenos, pues lo que requiere es que esten abonados.

Se le siembra ya en el verano (Enero ó Febrero) ó en la primavera (Setiembre ú Octubre).

Hay una clase de porotos que adquieren su completo desarrollo en 40 dias ó mejor dicho, los frutos encerrados en las vainas están maduros y se pueden comer al cabo de los referidos 40 dias.

Para sembrarlo se practican en el suelo hoyos de 3 á 4 dedos de profundidad y á 20 ó 30 centímetros de distancia; en cada uno depositanse 3 ó 4 semillas.

**37. ARVEJA**—Este vegetal crece en la mayoría de las clases de tierras, pero no sucede así en aquellas muy arenosas ó arcillosas.

Se puede sembrar dos veces al año ya sea en los meses de Agosto ó Setiembre, para recojerlas en Noviembre ó sino en el otoño.

**38. La LENTEJA y el GARBANZO** son vegetales que crecen bien en terrenos de buena calidad, aunque tampoco no dejan de hacerlo en los arenosos, pero siempre en menor cantidad.

Siémbranse por lo general á fines de Junio y Julio; pero el garbanzo también se siembra en Setiembre.

Hay dos modos de sembrarlos, ya abriendo surcos á la distancia de 0.50 centímetros cada uno y arrojando en ellos las semillas á procurar que los tallos crezcan unos al lado de otros.

La otra manera de sembrarlos es haciendo hoyos de 10 centímetros de profundidad más ó menos en los cuales se echan 4 ó 5 semillas en cada uno.

Los frutos de la lenteja y el garbanzo son bastante alimenticios, la forma del primero es redonda



y aplastada y la del segundo es redonda ó mejor dicho casi esférica.

**39. CAÑA DE AZÚCAR.**—En las provincias del Norte de la República, principalmente en Tucumán, la primer fuente de riqueza es la *caña de azúcar*, razón por la cual su cultivo ha tomado y toma mucho incremento.

Para ello el terreno debe ser fértil y húmedo, pero no en exceso.

Además requiere que la tierra esté muy trabajada por varias labores que se practican en el invierno. Al aproximarse la primavera se abren surcos profundos, estos pueden distar 1 ó 2 metros, siendo más conveniente la última distancia pues se pueden carpir y aporcar á las plantas con mucha más comodidad, y también empleándose máquinas adecuadas para ello.

En cuanto á la manera de sembrar, dos son las opiniones que dividen á los agricultores: unos opinan que es mejor hacer la siembra espesa, y otros, por el contrario, separada. Siguiendo el primer procedimiento, si obtiene muchas plantas ó cañas pero éstas son de pequeña talla y sus jugos tienen poca azúcar. En el plantío muy separado, aunque es menor el número de cañas, los jugos son más cargados en materias azucaradas. Pero entre uno y otro método lo mejor es elegir un término medio, y hacer el plantío según la fertilidad de terreno y á la distancia que más convenga.

Es sumamente difícil hacer la siembra de este vegetal por medio de semillas, pues no se encuentra la cantidad suficiente para ello.

Este inconveniente se salva con gran ventaja, plantando trozos de cañas de 30 ó 40 cts. de largo en zanjás 30 cts. de profundidad.

La época para llevar á cabo esta siembra, es en la primavera.

Se debe carpir, para privar que se críen plantas que debilitan la fertilidad del terreno.

La caña de azúcar, puede durar término medio 8 ó 10 años.

Se cosecha en el invierno cuando se han desarrollado bien.

## CULTIVO DE LAS RAÍCES

**40.** En la Botánica al hablar de las aplicaciones de las raíces, hemos dicho que algunas sirven de alimento al hombre, pues ahora vamos á tratar de su cultivo por separado.

Para facilitar su estudio dividiremos á las raíces en dos grupos: 1º los *tubérculos* y 2º las *raíces carnosas*.

**41.** CULTIVO DE LOS TUBÉRCULOS.—Las dos plantas tuberculosas que merecen estudiarse, dada su gran importancia son: la *patata* ó *papa* y la *batata*.

**42.** PATATA Ó PAPA.—Este es un vegetal cuyos tubérculos, son sin duda, uno de los principales recursos de alimentación al cual acuden muchos pueblos europeos, lo que se demuestra por la terrible crisis de hambre y miseria que sufrió la Irlanda en el año 1846, causada por haberse perdido, las tres cuartas partes de la cosecha de patatas ó papas.

Un millón fué el número de víctimas que ocasionó esta crisis alimenticia, ó sea la falta de la papa, viéndose obligados á emigrar para América más de 200.000 almas.

Las tierras en que este vegetal da mayor cosecha y se desarrolla mejor, son las negras abonadas; además deben labrarse profundamente; pero la siem-

bra siempre se efectúa á poca profundidad y cuando mucho se introducen las semillas 10 centímetros,— esto se hace para que las raíces, se desarrollen mucho y tengan á la vez gran cantidad de tubérculos ó papas.

La manera más económica y productiva de sembrar papas, es empleando á las mismas, como semilla; pues se vé con mucha frecuencia que teniendo á las papas en un paraje húmedo y caliente, estas empiezan á brotar por cada ojo que tienen, y el mismo fenómeno se observa cuando se colocan en la tierra; además cada brote representa una nueva planta, y por la misma razón no es necesario plantar á las papas enteras, pues muchas veces se parten en pedazos; siempre que cada uno de estos tenga un ojo, se pueden plantar y seguramente brotará un vegetal.

Se plantan en surcos distantes unos de otros 40 ó 50 cts., y la semilla 30 centímetros más ó menos. Esta siembra se lleva á cabo en los meses de Setiembre y Octubre; también se efectúa á fines de Enero y en Febrero, al mes de plantadas y cuando se hayan desarrollado algo, se les arrima tierra cubriendo bastante su tallo.



Figura 118

Al cabo de tres ó cuatro meses de haberlas plantado, ó sea desde Enero á Marzo, los tubérculos están maduros y se hace su recolección, ya sea con la azada (semejante á la que vá representada en la figura 118) ó con el arado patatero.

**43. BATATA.**—La *batata* lo mismo que la papa, es un buen alimento. Sus tubérculos son un poco



más alargados que los de esta y más azucarados.

Todo lo que se ha dicho respecto del cultivo, tierra, recolección etc. de la papa, se aplica al de la batata, pues requieren trabajo análogo.

## CULTIVO DE LAS RAÍCES CARNOSAS

**44.** En el grupo de las raíces carnosas, la planta que es sin duda la más importante y útil por las diversas aplicaciones que tiene, es la remolacha, pues se cultiva en gran escala, principalmente en Europa, y se hace esto con dos objetos, uno industrial y otro alimenticio.

Para obtener mejor cosecha y las raíces más desarrolladas, las tierras destinadas á la siembra de este vegetal deben ser substanciosas y además profundamente labradas; también da en los terrenos arenosos, pero su cosecha es relativamente pequeña, porque las raíces son poco voluminosas.

La manera generalmente empleada para su siembra, es hacer almácigos en los meses de Enero y Febrero y trasplantarlos cuando han crecido algo.

La distancia que debe guardar una planta de otra es 25 ó 30 centímetros siempre que sean para alimento; pero si se desean destinar á la elaboración de la azúcar, la distancia debe ser mayor con el objeto de que sus raíces adquieran todo el desarrollo posible.

También entran en el grupo de las raíces carnosas la zanahoria, el rábano y el nabo, de estas tres plantas se aprovechan las raíces como alimento, siendo además su cultivo muy análogo al de la remolacha.

Las semillas del nabo son un buen alimento para las aves y pájaros.

El cultivo de estas hortalizas está bastante desarrollado en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires.

## II. ARBOLES FRUTALES

45. Dos son los métodos seguidos hoy día, para obtener la reproducción y multiplicación de las diferentes especies de árboles frutales; el método *natural* que se verifica con la germinación de la semilla, y el método *artificial* (multiplicación de las variedades por medio de injertos, acodos y estacas).

Para obtener la multiplicación de la especie por semillas, estas deben colocarse en lugares propicios, donde bajo las influencias de los agentes externos (aire, agua) la *germinación* se realice; obtenido esto y habiendo alcanzado cierto desarrollo el vegetal, se procederá á la plantación. Esta operación se efectúa, haciendo de antemano fosos ú hoyos más ó menos profundos, donde se colocará el vegetal trasportado del criadero. El período del trasplante, dura desde Mayo á fines de Setiembre.

La disposición de los hoyos varía, pues pueden colocarse formando, tres de ellos, un triángulo equilateral, ó colocarlos en una disposición paralela, formando cuatro árboles un cuadrado.

*Multiplicación artificial—Injertos, acodos y estacas*—El injerto es una operación que tiene capital importancia en la agricultura, pues, por medio de él, se conservan y multiplican las variedades que por semillas no podrían reproducirse. Otra de las utilidades que su empleo reporta, es el adelanto de la fructificación de muchos vegetales. Proporciona, por último, gran cantidad de árboles que difícilmente se obtendrían, si no se empleara el injerto.

Este consiste en colocar sobre un árbol ú otra planta un brote ó una rama procedente de otro. Para que la operación alcance el resultado apetecido, son necesarios varios requisitos.

1° que el *liber* de ambas plantas esté en contacto, para que así pueda verificarse el paso de la savia desde la planta al nuevo vegetal. De esta manera ambos se sueldan.

2° otra de las condiciones para el buen éxito de la operación es que ambas plantas pertenezcan á la misma especie.

Los principales métodos empleados en la actualidad son el de la *hendidura* y el del *ojo dormido*.

*Hendidura*—Practícase en el tallo una incisión (figura 119) por donde se introduce la rama *A* que

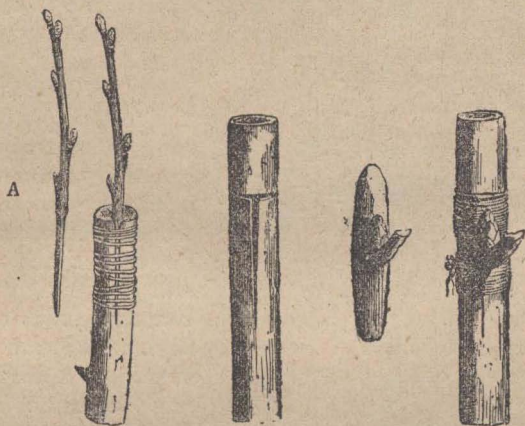


Figura 119

1

Figura 120

2

se desea injertar. Efectuado esto, se ata fuerte-



mente el tallo y se le tapa con estopa, obteniéndose así, después de cierto tiempo, la soldadura.

*Ojo dormido*—Se efectúa, con un instrumento cortante, una incisión en forma de T, á un costado del tallo (figura 120 núm. 1), se toma la yema con una pequeña cantidad de corteza y se introduce en la incisión practicada, teniendo cuidado de hacer sobresalir la yema, atándose el tallo como en el caso anterior (núm. 2). Los meses en que se lleva á cabo, son Febrero y Marzo. Toma su nombre á causa de que pasan todo el invierno en reposo y florecen en la primavera.

Las ramas de ciertos vegetales, multiplica tam-

bien las especies, en algunos basta cortar la rama, y enterrarla en la tierra, obteniendo al cabo de cierto tiempo, un nuevo vegetal; es lo que se llama multiplicación por *estaca*. En otros vegetales la rama echa raíces unida al tronco común, cuando se la rodea con una maceta que contenga tierra; (figura 121) obteniendo, al separársela del tronco, un nuevo vegetal. En este caso, la operación se llama *acodo*.



Figura 121

**46. DURAZNO**—El durazno prospera bien en todos los terrenos, excepto en los muy húmedos, para su pronto desarrollo es necesario que esté bien trabajado y suelto; al momento de plantarlo es muy conveniente podarlo mucho, (\*) haciendo esta operación, el tronco se fortificará y desprenderá vástagos vigorosos; no se deberá podar todos los años, bastará con sacarle las ramas secas. Al cabo de 4 á 6 años se le dará una poda general.

Se planta á una distancia de 4 á 5 metros.

Todas las especies de durazno se injertan bien, perpetuándose así excelentes variedades. También el durazno se injerta sobre el pié del cirolero.

**47. HIGUERA**—Este precioso árbol requiere un suelo substancioso y no muy húmedo, pues aunque necesita del agua, en gran cantidad lo perjudica.

Su multiplicación se logra por semillas, estaca y por renuevos, siendo estos últimos métodos los más seguidos por los jardineros y cultivadores en grande escala.

Los renuevos se plantan con una distancia de 6 metros más ó menos.

Por la disposición regular que afectan las ramas, inútil es podarlo, siéndole hasta cierto punto nocivo.

El crecimiento de este vegetal es de 8 á 10 metros.

**48. ALMENDRO**—Árbol de mediana altura, que requiere un terreno muy suelto á objeto de que las raíces con facilidad penetren, y también que sea algo seco. La multiplicación por semillas es hoy poco apreciada, pues la especie degenera y el fruto es amargo, por cuya razón se prefiere ya injertado sobre el durazno ó cirolero á *ojo dormido*, en ambos casos se planta á una distancia de 2 á 3 pies. Se podará una vez cada 4 años.

El durazno sobre pié de almedro se injerta con éxito satisfactorio.

**49. OLIVO**—Árbol de verde follaje y de gran corpulencia, su crecimiento es de 6 á 10 metros, nos da un fruto llamado aceituna, cuyas aplicaciones en la fabricación de aceites es por todos conocida. Este vegetal requiere terrenos muy sueltos, poco húmedos y muy substanciosos. Para su plantío se deben abrir grandes fosos en la tierra, mediando entre ellos una distancia de 8 á 10 metros. Sabido es que los olivos requieren mucha lim-

---

(\*) Podar es dar al árbol una forma regular que esté en relación al lugar ó espacio que debe ocupar. Es una operación muy conveniente, pues favorece el desarrollo de los órganos del vegetal.

pieza y también que se les pode, operación que se debe efectuar en el mes de Marzo, luego se cava y se abona la tierra á objeto de que la cosecha sea más abundante. Este árbol comienza á producir frutos á los 5 ó 6 años, pero el producto mayor lo da de los diez en adelante, aumentando todos los años á medida que va tomando cuerpo. La aceituna no madura, se comprime en prensas especiales, dándonos el aceite usado en la alimentación.

**50. MEMBRILLERO**—Los terrenos fuertes y frescos sin que sean demasiado húmedos, son los más convenientes para este árbol. Se siembran las semillas después que han madurado en tierra bien mullida, en la primavera siguiente brota, debiéndose conservarse el almácigo libre de todas yerbas. Este vegetal está dotado de un crecimiento muy lento, pero se gana un tiempo, si se multiplica la especie por medio de gajos; para ello se arrancan estos y se plantan en la tierra á fines del invierno, arraigando muy fácilmente; si la primavera es seca, es necesario regarla con agua; los gajos se colocan á una distancia de dos piés más ó menos. Sobre el pié del membrillo se ingerta el peral y el níspero pero con dificultad se conservan las variedades.

**51. NOGAL**—Este corpulento vegetal, requiere para su existencia, que se le plante en un terreno suelto, substancioso y fresco. Se cultiva por su madera, de mucho mérito por su finura, color y vetas, y por su fruto (nuez), del cual á más de ser comestible, se extrae un buen aceite. Por su altura, ramificación de sus ramas y extensión de las raíces, se planta á una distancia de 8 á 10 metros. Este árbol crece y se desarrolla perfectamente en toda nuestra campaña del Sud.

**52. NARANJO**—Todas las especies de este género, exigen terrenos sueltos y no muy húmedos. El crecimiento de este vegetal no pasa de 4 á 5 metros. Este árbol límpiase cada 2 años; á objeto de tener la copa bien redonda; y cortar los gajitos chicos, de este modo se conservará sano y dará frutos grandes. Se plantan á distancia de 4 á 5 metros.

Todas las variedades del naranjo, limonero, cidro, etc., se multiplican por semillas; pero es más conveniente la multiplicación por injertos, acodos etc., puesto que; de esta manera su crecimiento es más rápido y fructifican más pronto que los provenidos de semillas. También perpetúan las especies y variedades.

**53. VID**—Las tierras permeables arenosas y pedregosas son las que más convienen á esta planta, para que su fruto pueda ser de buena calidad y abundante.



El sistema más práctico y económico para formación de un viñedo, es el de *Guillot*: consiste en hacer filas á 2 1/2 metros unas de otras y las plantas á 1 ó 1 1/2 metros de distancia; después de 2 años de plantadas es necesario colocar á las filas 2 hileras de alambre sostenidas por estacones, y los cuales podrán colocarse á 10 ó 15 metros unos de otros, el primer alambre deberá estar á 45 centímetros más ó menos de la tierra, y el segundo á 90.

Para que el resultado de un viñedo sea satisfactorio, es necesario preparar bien la tierra con anticipación de 6 meses; esto se hace en Mayo ó Junio y si es posible hacer zanjas de Norte á Sud de 70 centímetros de profundidad por 80 de ancho, tratando que estas tengan todo el declive posible. Sería muy conveniente hacer las zanjas en verano ú otoño y dejarlas abiertas hasta el momento de plantar las viñas que es de Junio á Setiembre. Se hacen las zanjas en el verano, porque la influencia atmosférica, obrando sobre esa tierra vírgen, la fortalece extraordinariamente.

La multiplicación por estacas se hace cortando en la época de la poda, á los sarmientos más robustos y cuyas yemas sean grandes, estas se plantan en hoyos practicados con una barreta y de una profundidad de 30 centímetros más ó menos.

Plantado el viñedo requiere algunos cuidados como ser: dos labores uno en Agosto y otro en Octubre; además otra série de operaciones que comprendé la poda, atar los sarmientos en los alambres, para que los racimos que salen en estos no estén en contacto con el suelo, que de otro modo se perderían y su recolección se haga más fácil, la cual tiene lugar cuando las uvas están maduras ó sea en el mes de Febrero, á esta operación se llama *vendimia*.

También otra operación muy importante es la que tiene por objeto destruir á los gérmenes que causan las diversas enfermedades en los viñedos, como son los hongos parásitos, *mildew*, *oidium*, la *Filoxera* (*Phylloxera vastatrix*) y otros

---

## CAPÍTULO CUARTO

---

### I. PRADOS

54. Llámase así á grandes extensiones cultivadas, de terrenos que deben su origen, ya sea á la naturaleza, ya á la mano del hombre. En el primer caso, se designan con el nombre de *naturales* y en el segundo con el de *artificiales*. Tanto los prados naturales como los artificiales deben, de ser regados por corrientes de agua. El manantial que los provee de este agente debe colocarse en el sitio más elevado, con el objeto de que pueda correr el agua sin interrupción; que en el caso contrario, se acumularía en una cierta extensión del prado y perecerían las plantas allí colocadas, á causa de la excesiva cantidad de riego.

### NOCIONES DE GANADERÍA Y ADMINISTRACIÓN RURAL

55. (Hemos creído conveniente tratar en un mismo capítulo estas dos preguntas del programa, en vista de que tienen muchos puntos análogos).

Los hacendados poseen una determinada extensión de campo: al establecer su estancia, lo dividen en uno, dos ó más potreros, por medio de alambra-

dos, con el objeto de destinarlos ya á los animales de invernada ó de engorde, ya para tener hacienda, ó á cualquier otro objeto.

En la ganadería, dos son las especies que han contribuido y contribuyen á engrandecerla: la *vacuna* y la *lanar*; la primera ha poblado desde hace muchos años nuestras campañas, y á pesar de esto, la lanar es mucho más numerosa, debido á dos causas: la primera que los hacendados se han preocupado mucho de ella por ser la que más produce; y la segunda que, cómo la vacuna al comer el pasto, lo hace cortándolo á cierta altura, pues carece de incisivos en la mandíbula superior, y toma el pasto con la lengua; entonces los animales lanares pueden comer perfectamente el pasto comido por el vacuno; de aquí que en un campo se pueden criar las dos especies, sin perjudicarse mutuamente.

Estudiaremos por separado estas especies que constituyen la *ganadería*, y veremos los cuidados que se debe tener con ellas, ó sea *la administración rural*.

**56. ESPECIE VACUNA**—Esta especie ocupa en nuestro país, debido á su gran importancia, un lugar que le es muy favorable pues hoy, las inmensas llanuras de la Provincia de Buenos Aires y de la Pampa, se encuentran totalmente pobladas por millares de cabezas de ganado vacuno; que son por sí solas, una de las fuentes más poderosas de nuestra riqueza nacional.

Aunque nuestro ganado criollo es de buena calidad, se le mejora haciendo la cruce con otra raza más corpulenta y fina.

También influiría en la mejora del ganado, la clase de alimentación, es decir, proporcionarles forrajes de calidad superior, lo que es imposible, dadas las



grandes extensiones de campo que ocupan las haciendas, lo distante que se encuentran muchas estancias de los centros de población, en fin, todo se reúne, para que esta operación no pueda llevarse á cabo; entonces se pone en práctica el cruzamiento del ganado.

La raza elegida como tipo mejorador, por la mayoría de los estancieros y criadores, es la Durham, cuyos animales tienen un cuerpo de forma cilíndrica, músculos gruesos y carnudos, el pecho ancho, grandes cuartos, en fin son perfectamente desarrollados y corpulentos.

Son estos animales los verdaderamente apropiados para la mejora de nuestro ganado criollo; pues le proporcionan muchas de sus cualidades, que siempre le son muy provechosas.

Algunos hacendados opinan que se debe tomar también como tipo mejorador á la raza Hereford ó Devon,

En ciertas épocas del año, la especie vacuna requiere algunos cuidados, que pasamos á enumerar: En el verano, se debe tener muy en cuenta que las haciendas tengan agua en abundancia, y si es posible, que las aguadas no disten mucho unas de otras, para evitar al ganado las caminatas que lo adelgazan y causan los trastornos consiguientes, y aun más, cuando lo infesta una epidemia; dado el caso que ésta existiese, y causare estragos, se debe recorrer el campo y cuerear (1) á los animales muertos.

El mes de Abril, es el más apropiado para mar-

---

(1) Con este nombre se designa á la operación que tiene por objeto sacar el cuero del cuerpo del animal, para secarlo ó sea *estaquearlo* y después venderlo ó utilizarlo,

car y señalar los terneros, con el objeto de distinguir el ganado de uno y otro hacendado. Esta operación, se llama *hierra*.

Durante los meses de Agosto y Setiembre, conviene mover al ganado, haciéndolo sudar á fin de prepararlo, para el engorde que empieza en Octubre, cuando los pastos estan más duros y sazonados.

En Octubre y demás meses consecutivos, se deja tranquilo al ganado, para completar su engorde.

Por los meses de Setiembre y Octubre se capa á los terneros para tener novillos é invernarlos.

**57. ESPECIE LANAR.**—Entre las especies de que nos venimos ocupando, la *lanar*, tiene una gran importancia en el país; y es la que más ha contribuido y contribuye á engrandecer nuestra riqueza en general.

La misma mejora que ha sufrido el ganado vacuno, la ha experimentado el lanar; pero, mucho más acentuada, pues ella ha sido la que ha proporcionado lanas de fina y excelente calidad, que hoy tienen inmensa aceptación y rivalizan con todas las del mundo en los mercados europeos.

El ganado lanar desempeña dos papeles sumamente importantes en la ganadería, es productor á la vez de lana y de carne.

En el comercio existen dos clases de lanas, la de *peine* y la de *carda*.

Las razas que producen estas dos clases de lanas más perfectas, son la Lincoln, para la de peine; y la Merina y Rambouillet para la de carda.

El ganado lanar requiere mayor número de cuidados que el vacuno; entre estos el principal es el siguiente: en el verano es que tengan agua en abundancia; pues, los dias calurosos de esta estación, son muy molestos para las ovejas, que se amon-

tonan y no comen; se cansan mucho, aunque caminen poco, por esta razón es necesario acostumbrarlas ir á la aguada por la mañana y por la tarde; lo que se lleva á cabo arreándolas durante unos cuantos dias.

Se recomienda mucho curar á las ovejas agusanadas. Tanto en este mes como en los demás del año, no se debe dejar de vigilar á las sarnosas, y curarlas.

Los meses más apropiados para que nazcan los corderos son Setiembre, Octubre y Noviembre, ó también en Abril y Mayo. Se deben largar los carneros (que se tienen en potreros ó pesebres) á las majadas, con la anticipación de 5 meses al mes que se desee que tenga lugar la parición.

En la época de la crianza de los corderos, el puestero ó pastor debe tener cuidado de que todos mamen, lo que á veces no sucede por tener las ovejas las tetas tapadas ó por cualquier otra causa, reparar que no se extravíen de las madres y cuidarlos en caso de lluvias ó heladas.

Se elige el mes de Junio para señalar, descolar y capar á los corderos, pues, en este mes no hay peligro de que se agusanen. Conviene desvasar á las ovejas, porque con las continuas lluvias están blandos los vasos. Finalmente en el mes de Octubre se esquila todo el ganado lanar. La esquila tiene por objeto cortar la lana de las ovejas.

**58.** GANADO YEGUARIZO Ó CABALLAR—Este ganado es actualmente muy numeroso, pero á pesar de esto, no supera al vacuno, ni al lanar; esto se entiende del punto de vista comercial, pues no existe el número suficiente de mercados para su completo desenvolvimiento.

El caballo criollo que por su resistencia se puede



decir que no tiene rival, necesita mejorarse y darle más talla de la que actualmente tiene; esto se consigue haciendo el cruzamiento con razas que poseen estas cualidades á un grado de perfección bastante pronunciado.

Entre los cuidados que requiere el ganado caballar tenemos los siguientes: en el verano conviene reparar á las aguadas, que estén en buen estado, para que no sufra el ganado los efectos de la seca.

Durante los meses de Febrero y Marzo, débese tomar á los potros y domarlos, con el objeto de tener caballos, cuyos usos son muy necesarios, tanto para los trabajos de campo, como para tirar carros, coches etc.

La marcación de los potrillos y potrancas, tiene lugar en el mes de Abril. Es muy conveniente hacerlo sin apuro, pues de otro modo sufren mucho los animales, por los repetidos golpes que reciben; también se les tuza lo mismo que á las yeguas para vender toda la cerda junta.

En Setiembre cápase los potrillos cuya edad varíe, entre 1 año y 18 meses, pues cuanto más jóvenes se les cape, se obtiene animales de mejor calidad.

También en este mes se sueltan los padrillos á las manadas, siempre que se tengan á pesebre.

Durante el mes de Octubre se debe mover á las yeguas con el objeto de prepararlas para el engorde.

En Noviembre y Diciembre se debe dejar tranquila á esta especie, pues es la época del engorde.

Débese tener muy especial cuidado en una estancia de no largar las ovejas cuando la helada no se haya levantado, ni tampoco recorrer el campo, ni

mover á las haciendas; y esto se explica porque las heladas ablandan mucho al pasto y cualquier animal que lo pise, lo destruye.

Contribuyen á engrandecer nuestra ganadería dos especies que se están desarrollando mucho en el país, la PORCINA Y CAPRINA.

**59.** En cuanto á laprimera se observa que del cruzamiento del cerdo criollo con las razas inglesa ó francesa, resultan ejemplares de mucho peso y excelente calidad.

Estos animales se les encierra en chiqueros, ó sean pequeños corrales, además se procura que el piso sea de pedregullo, porque si es de barro, este origina, enfermedades cutáneas á los cerdos, obligándolos á estar en constante movimiento, lo cual retarda el engorde.

Se alimentan de los desperdicios que quedan de la matanza del ganado vacuno, lanar y caballar; también comen toda clase de tubérculos, hojas, maíz, afrecho, etc.

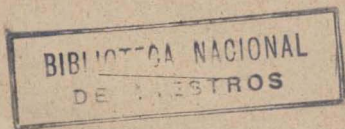
**60.** Para concluir, diremos dos palabras sobre la raza *caprina*.

Su principal utilidad en ganadería es la leche que proporciona, y si se llegase á refinar en debida forma la raza criolla por el cruzamiento con la raza Angora del Cabo, se podría utilizar perfectamente su hermoso y sedoso pelo.

---

## ERRATAS

Página	17	línea	14:	léase forma, en lugar de form.u.
»	22	»	2:	» campanuda, en lugar de campanudo.
»	61	»	5 y 6:	» <i>camambú, yuyo de sapo y yuyo amarillo</i> , y es el mas conveniente para la alimentacion etc, en lugar de <i>camam-sapo</i> , etc.
»	96	»	17:	» son blancos y semejantes, en lugar de es blanco y semejante.
»	96	»	18:	» usan, en lugar de usa.
»	152	»	13:	» en, en lugar de un.





## PUBLICACIONES DE LA CASA

**Lecciones de Geometría**, para uso de las Escuelas Primarias, por Eleodoro Suarez y Andrés Ferreira.

**El Lector Sud-Americano**—Nuevo curso gradual de lecturas, compilado para uso de las Escuelas Primarias, por Rafael Fraguero. Tres tomos, con numerosas láminas.

**Lecturas morales e instructivas**, coleccionadas y dispuestas para uso de las Escuelas comunes, por José J. Berutti. Texto aprobado por el Consejo Nacional de Educación.

**Memorandum para los alumnos de 1° y 2° grado** de las Escuelas Elementales, por Eduardo Colombo Leoni. Breves nociones de Idioma Nacional, Aritmética, Sistema Métrico, Geometría. Lecciones sobre objetos, Geografía, Reseña Histórica, Música e Himno Nacional. Segunda edición mejorada.

**Ejercicios de Lectura** por el Dr. F. A. Berra. Primera y Segunda parte. Aprobados por el Consejo Nacional de Educación.

**Vergara, Carlos N.** «La Mamá», Libro primario de lectura y escritura simultáneas. Aprobado por la Asociación Nacional de Educación. Con numerosas láminas en cromó.

**Oyuela**—*Elementos de Moral*. Tratando: De la moral en general; Objeto, fundamento y sanción de la moral; La conciencia, el bien y el mal, el vicio y la virtud, deberes individuales; virtudes y vicios principales; deberes sociales; deberes religiosos.

**Dibujo geográfico**—Colecciones de hojas para dibujo geográfico (de cada mapa una hoja con los contornos y otra con los meridianos y paralelos) correspondientes á los Atlas de Geografía moderna y República Argentina. 1. Colección dibujo geográfico de Geografía moderna. 2. Id. República Argentina. Cada colección en un cartapacio.

**Mansó Juena**—Historia de las Provincias Unidas del Rio de la Plata. Nueva edición, con numerosos retratos e ilustraciones. Texto aprobado por el Consejo Nacional de Educación.

**Atlas Escolar de la República Argentina**, en formato menor que el anterior, y con texto de acuerdo con el Programa de las Escuelas Comunes. Contiene la serie completa de mapas de la República Argentina.

**Bavio**—*Nociones de Geografía*. Arreglada al Plan de Estudios de las Escuelas Comunes. (Sirve de texto para el 3°, 4°, 5° y 6° grado). Tercera edición.

ANGEL ESTRADA y C<sup>ia</sup>.  
BUENOS AIRES