

27

Cup. 405. a. 5.

CURSO ELEMENTAL
DE
AGRICULTURA

PARA EL USO DE LOS COLEGIOS

Y ESCUELAS POPULARES,

TRADUCIDO DEL INGLÉS

Por **Francisco S. Astaburnaga.**



SERENA, CHILE.

IMPRESA DEL "INSTITUTO."

1888.



LA AGRICULTURA

PARA EL USO DE LOS COLEGIOS

Y ESCUELAS POPULARES,

TRADUCIDO DEL INGLÉS

Por Francisco S. Astaburuaga.



IMPRESA DEL "INSTITUTO"

1868

CURSO ELEMENTAL

DE

Johnston (J.F.W.)

AGRICULTURA

PARA EL USO DE LOS COLEGIOS

Y ESCUELAS POPULARES,

TRADUCIDO DEL INGLÉS

Por Francisco S. Astaburuaga.



SERENA, CHILE.

IMPRESA DEL "INSTITUTO."

1868.

AGRICULTURA
PARA EL USO DE LOS COLEGIOS



EL EDITOR
DE LA PRIMERA EDICION
AL PUEBLO
HISPANO-AMERICANO.

El Curso Elemental de Agricultura, traducido por el señor don Francisco S. Astaburuaga, es tan superior a todo lo que hasta ahora ha visto la luz pública sobre la materia; está escrito con tal método y con tanta claridad; y abraza de tal modo todo lo que debe saber un agricultor científico, que estoy persuadido de que se hará el único libro de enseñanza en la América española, en donde verdaderamente hacen mucha falta los conocimientos quimico-geológicos indispensable para sacar del cultivo de los campos todas las ventajas que este puede proporcionar. Con este libro el agricultor no será ya un rutineño que proceda en sus labores guiado por reglas que no sabe en qué están fundadas, sino que obrará como quien conoce las causas y puede hacer que estas le produzcan sus efectos e inevitables efectos. La agricultura tratada de esta manera, se ha convertido en una ciencia, y no es ya el mecánico trabajo a que se destinaban antes

II.

las gentes mas ignorantes; pero lo que hai de mas importante en este libro es la claridad con que se explican los fenómenos que han estado desde que el mundo es mundo sometidos al exámen del hombre, sin que este haya procurado abrir los ojos para verlos. Con este sistema de enseñanza es con el que verdaderamente se enseña; porque desde que se presenta a la vista del hombre una verdad que se demuestra por si misma, no hai necesidad de persuadirle la conveniencia de aceptar lo que es de suyo aceptable.

Este Curso Elemental ha sido dispuesto en la forma que tiene por el señor F. G. Skinner, uno de los redactores del acreditado periódico de agricultura y artes, titulado: El Arado, el Telar, y el Yunque (The Plough, the Loom, and the Anvil) y ha visto la luz pública en las columnas de citado periódico. Consta de dos secciones; la primera abraza el Catecismo de Química Geología Rural del profesor escocés J. F. W. Johnston, obra de que se han hecho veintidos ediciones y que se halla adoptada en las escuelas de Alemania, Holanda, Bélgica, Italia, Suecia, Polonia y los Estados Unidos de América; y la segunda seccion trata de las Gramas o plantas gramíneas, extractada del ensayo sobre éstas del doctor Darlington, natural del Estado de Pensilvania &c.

Tales libros elementales son los que la América española necesita para la felicidad de sus pueblos; porque ninguna felicidad es posible sin tener el hombre asegurados los medios de subsistencia. Por tanto, yo creo haber proporcionado un tesoro a todas las Repúblicas hispano-americanas dando a luz la traducción del Curso Elemental de Agricultura ordenado por el Sr. Skinner, y no perderé mi tiempo en recomendar el mérito de una obra que hallará cualquier que la lea, ya sea un sabio, ya un



III.

ignorante, recomendada por si misma. Tampoco diré nada en el jio de la traducción, porque para los inteligentes será esta una de las muy pocas que merecen el nombre de buenos, y para los que no entienden de esto, sería menester escribir un largo discurso para hacer patente el acierto del señor Astaburunga; acierto que no se puede conseguir sin poseer estos tres conocimientos perfectos, él de la lengua en que se escribió la obra originalmente, él de la lengua en que se traduce, y él de la materia de que se trata.

Solo me resta dar aquí un público testimonio de mi gratitud al señor Skinner por la bondad que ha tenido de franquearme las figuras que le han servido en la edicion de su obra, para ilustrar la presente traducción.

A. J. DE IRIBARRI.

Nueva-York, Abril de 1850.

Esta segunda edicion

se ha revisado y mejorado. La Sección I es en realidad una nueva traducción, y se ha hecho a visto del manuscrito del "Catecismo de Química y Geología Rurales." (Catechism of Agricultural Chemistry and Geology) que su autor presentó en 1850 al Instituto Smithsonian, en Washington, D. C., "mejorado de la 25.ª edicion inglesa y adaptado a la labranza de la América Setentrional." Tambien se le han añadido varias notas y un apéndice, &c para ilustrar algunos puntos que parecian requerirlo.

Advertimos ademas que esta edicion se ha hecho por disposicion del Presidente de Chile, siempre solícito en promover la difusión de los conocimientos

IV.

útiles, para "servir para el uso de las escuelas de la República".—Ojalá que estos establecimientos generalicen y propaguen, a la par con otras nociones primarias, los principios fundamentales de la Agricultura, basa de la riqueza y prosperidad de nuestro país!

Serena, 25 de Enero de 1853.



SECCION I.



Química y Geología Rurales,

O sea

en sus relaciones con la Agricultura,

POR

James F. W. Johnston,

Individuo de varias Sociedades científicas.

SECCION I.

Química y Geología Rurales

en sus relaciones con la Agricultura

Salme P. de la Sabana

Instituto de las Sociedades Científicas



INTRODUCCION.



1. La AGRICULTURA es el arte de cultivar la tierra.

2. El objeto del Labrador en cultivar la tierra es sacarle abundantes cosechas al menor costo y sin exponerla mayormente a que se canse o pierda su virtud productiva.

3. A fin de lograr este objeto necesita conocer particularmente la naturaleza y composicion de los frutos que cultiva, la de las tierras en que éstos crecen o se dan, y la de los abonos con que las beneficia o conviene que las beneficie.

4. Pero no solamente se ocupa en sacar a las tierras frutos o cosechas, sino que tambien se emplea en criar y engordar ganados y en hacer quesos y manteca.

5. Y necesita conocer ademas la naturaleza del animal, la calidad del alimento que este requiere y la composicion y propiedades de la leche.



LECCION I.

De las relaciones jenerales de las plantas, tierras y animales.

6. Las plantas, tierras y animales constan de *dos partes principales*:— una combustible o que desaparece con el fuego, llamada *parte orgánica* y otra fija al fuego o incombustible, llamada *parte inorgánica o mineral*.



Fig. 1.

El maestro demostrará este hecho con relacion.—

1.º *A la planta.*—Quemando a la llama de la vela un trocito de madera, o de paja (Fig. 1.) hará ver como una porcion de ella desaparece y otra queda en forma de ceniza.



Fig. 2.

La materia carbonosa que contiene; mas a medida

2.º *A la tierra.*—Calientese sobre una plancha de hierro, o la hoja de un euchillo (Fig. 2.) un poco de tierra. Al principio se pondrá negra a causa de la combustion de la ma-

que se quema y volatiliza esa materia (*que es la parte orgánica*), la tierra toma un color pardo gris o rojizo y deja de volatilizarse.

3.º *Al animal.*—Quémese un pedacito de cuero, uña, carne, queso o hueso y se verá como la parte orgánica se consume, y la mineral queda fija en forma de ceniza.

7. Cualquier porcion de una planta seca deja raras veces por incineracion mas de un cinco por ciento de ceniza por cada cien quilógramos de aquella que se queman.

Cien quilógramos o un quintal métrico (217 libras) de leña seca no produce mas de medio quilógramo de ceniza. Cincuenta quilógramos de trigo, o de maiz secos dejan menos de un quilógramo (2 libras) de aquella. De un quintal métrico de paja seca resultan cinco o seis quilógramos de ceniza, e igual peso de heno seco deja de ocho a nueve quilógramos. Las hojas de los vegetales contienen por lo regular mayor cantidad de parte mineral que cualquiera otra de sus partes. Las hojas secas de tabaco, por ejemplo, dejan cerca de un veinte por ciento de ceniza. (N.º 140.)

8. Un quintal métrico de tierra de labor seca expuesta a la accion del fuego deja regularmente de noventa a noventa y ocho quilógramos de parte fija o mineral, esto es, contiene solo de un diez a un dos por ciento de parte orgánica.

Los terrenos compuestos en su mayor parte de turba o césped de tierra contienen a veces de un sesenta a un setenta por ciento de parte combustible u orgánica y a veces mas; pero son pocas las tierras pingües aluviales y tierras re-

cias o de mucha miga que contienen mas de un diez por ciento de aquella. Un cuatro, o un cinco por ciento de parte orgánica es regularmente el término medio en las tierras de labor.

9. La razon en que la parte mineral está en las sustancias secas del animal varia segun su naturaleza. La carne, el cuero, o el pelo contienen únicamente un cinco por ciento de parte mineral o inorgánica, mientras que los huesos contienen de un cincuenta a un sesenta por ciento.

Resulta, pues, en suma, que la planta abunda en parte orgánica y es escasa en parte inorgánica; que la tierra contiene poca de la primera y mucha de la segunda; y que en las sustancias blandas del animal hai escasez de la parte inorgánica y abundancia de ella en las sólidas o duras.

10. La parte inorgánica del animal se deriva del alimento que este toma; la de la planta, de la tierra en que crece; y la de las tierras, de las rocas de que se formaron o resultan.

11. La parte orgánica del animal procede tambien del mismo alimento; la de la planta, parte se deriva de la tierra y parte de la atmósfera; y la de las tierras proviene de los despojos vegetales y animales que se alteran y gradualmente se les incorporan.

Sumario de Preguntas.

1. ¿Qué es agricultura?—2. ¿Qué objeto

se propone el labrador en el cultivo de la tierra?—3—5. Qué necesita saber para obtenerlo?—6. De qué constan en jeneral los vegetales, las tierras y los animales?—7. En qué proporción entran estas partes en la planta?—8. En cuál en las tierras?—9. Y en cuál en el animal?—10. De dónde se deriva la parte mineral?—11. De dónde la parte orgánica?—



LECCION II.

De las sustancias compuestas que constituyen la parte orgánica de las plantas y animales.

12. La parte orgánica de las plantas consta en jeneral, de fibra vegetal, almidon o fécula, glúten y aceite.

13. La fibra vegetal, llamada tambien celular es la sustancia de que se forman por la mayor parte la madera, la paja, el heno o pasto, el cascabillo del trigo, &c. la cáscara de la nuez, almendra, &c. la borra del algodón y las hebras del lino, cáñamo, &c.

El maestro demostrará que la fibra vegetal de cualquiera de las sustancias mencionadas es indisoluble en agua, que se ennegrece con el ácido sulfúrico y que, empapada en ácido nítrico, se convierte en lo que se llama algodón pólvora.

14. El almidon o fécula es una sustancia en polvo blanco suave al tacto. Constituye casi el todo de la papa o patata y cerca

de la mitad del peso de las harinas de avena, trigo, maiz, y otros granos cereales y semillas sativas.

15. El *glúten* es la sustancia viscosa, semejante a la liga, que existe incorporada con el almidon en casi todas las plantas. Se extrae de la harina de trigo, haciéndola masa y lavándola con agua fria.



Fig. 3.
engrudo, que no es otra cosa que el *glúten*.

16. Todas las plantas contienen mas o ménos *aceite*, pero particularmente sus semillas, en donde existe en mayor abundancia.

Por vía de ilustracion se podrá mostrar y exprimir *gárgola* o linaza, nabino, rabinaza, cañamon, semillas de higuera infernal o *palmaeristi* (*Ricinus communis*), o de *madí* (*Madia sativa*,) etc.

17. De las cuatro sustancias mencionadas, la fibra vegetal abunda en los tallos de la planta, y el almidon en sus semillas.

El exámen de la estructura de cual-

El maestro lavará un poco de harina sobre un pedazo de tela fina colocada en la boca de un vaso o copa de cristal (fig. 3.) y demostrará como al travez de la tela pasa el almidon mezclado con el agua y se asienta en el fondo de la copa; y cómo sobre la tela queda una sustancia pegajosa a manera de

quier semilla probará este hecho. En los granos de maiz, trigo o cebada, por ejemplo, el *aceite* existe en cantidad pequení-sima, el *glúten* está reducido al jérmén o embrión, y el almidon constituye casi el todo de ellos.

18. El almidon abunda tambien en las raices de algunas plantas, tales como las papas y otros bulbos semejantes.

El almidon o harina de papas se extrae rallando estos bulbos y lavando la pulpa rallada sobre una tela de cedazo.

La parte fibrosa (fibra celular) quedará sobre la tela y la sustancia farinácea (almidon) pasará con el agua. En seguida se deja asentar esta mezcla, se le remueve el agua y se le echa otra nueva, lavando así sucesivamente el asiento o poso hasta que el agua salga clara. En ese estado se seca.

19. La parte sólida del cuerpo del animal consta principalmente de cuatro sustancias compuestas, que son la fibra carnosa o carne, la gordura, los huesos y el cuero.

20. La carne consta en jeneral de sangre y de una sustancia fibrosa de color blanco, llamada *fibrina*.

El maestro demostrará este hecho relavando un pedazo de carne magra, con lo cual perderá poco a poco su color sanguíneo, esto es, se removerá la sangre quedando la *fibrina* pura. Esta *fibrina* contiene, sin embargo, un poco de gordura.

21. La *fibrina* animal se asimila o es de una naturaleza casi idéntica con la del *glúten* del trigo. (N.º 78.)

22. La *gordura* del cuerpo del animal tiene una semejanza íntima con la sustancia oleosa o *aceite* de las plantas. Lo sólido del *aceite*

de oliva, por ejemplo, es de la misma naturaleza que la gordura sólida del cuerpo humano.

El aceite o gordura natural consta de una parte sólida y otra líquida. Si se exprime grasa, o sebo animal, o alguna semilla oleosa, se separa el aceite líquido de la parte crasa sólida. El aceite de oliva congelado arroja por la sola presión una sustancia líquida y deja otra sólida de un color blanco. Esta sustancia blanca es idéntica con la gordura sólida del cuerpo humano.

23. La parte orgánica de los huesos y del cuero consta casi exclusivamente de jaleína o cola.

Los huesos, o el cuero hervidos en agua producen una solución fuerte, que al enfriarse se condensa y convierte en una sustancia mas o menos tenaz llamada jaleína o cola, que con cierto grado de consistencia sirve para pegar.

24. La parte orgánica de la planta y la del cuerpo del animal se diferencian principalmente en que la primera contiene abundancia de almidón, mientras que la otra carece de ella.

Sumario de Preguntas.

12. ¿De qué sustancias compuestas consta la parte orgánica vegetal?—13. ¿Qué es fibra vegetal?—14. Almidón?—15. Glúten?—16. ¿Contienen aceite las plantas?—17—18. Cual de éstas abunda en las plantas? y en que partes de estas?—19.—De qué sustancias consta la parte orgánica animal?—20. ¿Qué es carne o fibra animal?—

21. Fibrina, y su semejanza con el glúten.— 22. Gordura.—23. De qué consta la parte orgánica de los huesos y el cuero?— 24. Diferencia esencial entre la parte orgánica vegetal y la animal.

LECCION III.

De las sustancias simples o elementos que constituyen la parte orgánica de las plantas, animales y tierras.

25. Por cuerpo compuesto se entiende un todo que consta de varias partes, o se puede reducir a dos o mas elementos; y por elementos o cuerpos simples, toda sustancia natural en el estado de mayor simplicidad a que se ha podido reducir.

El maestro ilustrará esta definición queriendo a la luz de una lamparilla un pedacito de madera, carne, gordura, o almidón dentro de un tubo de cristal. Estas sustancias se convertirán en agua, materia resinosa y carbon. Pero si en lugar de estos cuerpos compuestos se quema azufre, solamente azufre se obtendrá por resultado, porque este es uno de los elementos o sustancias simples (a).

26. La parte orgánica de la planta, del animal y de las tierras se compone princi-

(a) Los antiguos filósofos solo reconocían cuatro elementos, la tierra, el agua, el aire y el fuego. Pero ahora se reconocen como tales otras sustancias puramente simples, a que, en último resultado, se pueden resolver todos los cuerpos de la naturaleza. Su número llega hoy día a 63; de los cuales 48 son metales y los restantes pertenecen a la clase de no-metálicos.

palmente de cuatro elementos, a saber; *carbón*, *hidrógeno*, *oxígeno* y *azoe*. Entran tambien en su composicion, aunque en pequeña cantidad, otras dos sustancias simples—el *azufre* y el *fósforo*.

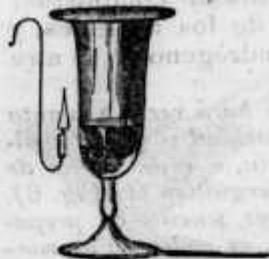
Quinientos quilógramos de trébol seco, por ejemplo, solamente contiene de dos a tres quilógramos de *azufre*, y como un quilógramo de *fósforo*. En las sustancias animales entran, sin embargo, en una proporcion algo mayor.

27. El *carbón* no es mas que *carbon* puro. Se halla casi siempre combinado con otros cuerpos formando una sustancia sólida por lo regular de color negro; carece de sabor y olor, y se quema con mas o ménos facilidad. El *carbon* vegetal o de leña, el *carbon* animal, la *hornaguera* o *carbon* de piedra, el *humo* de pez, el *lapiz plomo* o *grafito* y el *diamante* son otras tantas formas del *carbón*.

El maestro demostrará como un pedazo de *carbon* vegetal se quema a la llama de una vela. Llamará tambien la atencion de sus discípulos a la notable diferencia que aparentemente se observa entre el *carbon* comun y el *diamante*, siendo esencialmente de una misma naturaleza.

28. El *hidrógeno* es una sustancia aeriforme o especie de gas, inflamable al aire libre como el gas de alumbrar extraido del *carbon* de piedra, pero en el cual se apaga la luz de una vela y no pueden vivir los animales. Mezclado con el aire atmosférico produceo causa una explosion al inflamarse. Es la mas ligera de las sustancias conocidas.

El maestro pondrá algunos pedacitos de *zinc*, o limaduras de *hierro* en una copa honda que contenga un poco de *ácido sulfúrico* (*aceite de vitriolo*) diluido en dos tantos de *agua*, y tapará la copa por unos pocos minutos (Fig. 4). De este modo se formará *hidrógeno*; y como al desprenderse este gas se mezcla en la copa con el *aire* comun resultará una explosion al acercársele la luz de una *candela*.



Repítase el experimento en un frasco o redoma en cuyo tapon se haya atravesado un cañuto delgado (Fig. 5). Si despues de haberse desprendido *hidrógeno* suficiente hasta desalojar el *aire* comun contenido en la redoma, se aplica una luz al surtidor o hilo de este gas, se le verá inflamarse al instante, ardiendo con una luz pajiza. Remuévase en seguida el tapon de la redoma e introdúzcase en ella una cerilla encendida. La luz se apagará, y a su vez se inflamará el *hidrógeno* y continuará ardiendo a la boca de la redoma donde se halla en contacto con el *aire*. Por último si se tiene a la mano un globulillo aerostático y se infla con este gas, se demostrará su levedad. El globulillo se elevará por el *aire*, levantando tras sí cuerpos pesados.



29. El *oxígeno* es así mismo una sustancia aeriforme, pero incombustible. Tiene la pro-

riedad de estimular vivamente la combustion de los cuerpos, y la vida de los animales, y es mas pesado que el hidrógeno y el aire comun.

Con un frasco de oxígeno se hará ver con cuanta rapidéz y vivacidad se quema cualquier sustancia, o arde la luz de una vela, sumergida en él (Fig. 6).



Fig. 6.

El modo mas sencillo de preparar este gas, es moler en un mortero pesos iguales de óxido de manganeso y clorato de potasa (sal blanca que se vende en las boticas), y poner la mezcla dentro de un frasco comun de Florencia o ampolla, colocándola sobre la llama de una lamparilla (Fig. 7). El óxido de manganeso usado en la preparacion de este gas y lavado despues de frio se puede emplear con nuevo clorato de potasa para repetir el mismo experimento una infinidad de veces. Preparado de este modo



Fig. 7.

el oxígeno se podrán demostrar sus propiedades, sumerjiendo en dicha ampolla una luz, o un pedazo de carbon encendido, atado del extremo de un alambre. — Se recoje este gas haciendo uso del aparato (Fig. 8). La mezcla de que se ha hablado se pone en la retorta haciendo que su pico quede debajo de la campana o recipiente

de cristal lleno de agua previamente; o bien se puede recojer en una copa, ajustando al tapon del frasco, en que se prepara, un tubo corbo cuyo otro extremo caiga dentro de aquella, como se ve en la Fig. 13.



Fig. 8.

Pero sin necesidad de todo esto, se puede demostrar perfectamente las propiedades del oxígeno con solo poner el clorato de potasa y el óxido de manganeso en un tubo de cristal y calentarlos al fuego o llama de una lamparilla. Introducido en él un pedacito de carbon, o una pajueta para encender con sola una chispa de fuego, se enciende o arde con vivacidad.

Un elegante modo de preparar el oxígeno es poner unos pocos granos de óxido rojo de mercurio en un tubo de cristal. A medida que el calor desprende el oxígeno, (lo cual se prueba introduciendo un fósforo o luquete a medio encender), el mercurio o azogue destila en menudos globulillos brillantes. Este experimento puede servir para ilustrar lo que se entien- de por óxido (núm. 85).

30. El azoe (llamado tambien azote y nitrógeno) es así mismo una especie de gas, y difiere enteramente de los dos anteriores. Como en el hidrógeno, no pueden vivir en él los animales ni quemarse ningun cuerpo, y a semejanza del oxígeno es incombustible o no se inflama. Es un poco mas ligero que el aire atmosférico.

Con un frasco de este gas mostrará el maestro cómo se apaga una luz, o no se quema ningun cuerpo sumergido en él (Fig. 9).



Fig. 9. Se obtiene azoe puro, disolviendo medio quilógramo de sulfato de hierro (llamado comunemente caparrosa o vitriolo verde) en medio litro (medio cuartillo) de agua y mezclando esta solucion con dos o tres cucharadas de agua amoniaco, (Fig. 9). Sacúdase fuertemente el frasco de tiempo en tiempo, que se tendrá tapado con un corcho. Despues de cada sacudimiento se afloja suavemente el tapon para facilitar la entrada del aire, terminando la operacion en el momento que ésta deje de percibirse. El aire que contiene el frasco en este caso es puro azoe, como se verá por sus efectos.

31. El oxígeno y el azoe son los principios constitutivos del aire que respiramos. Cinco litros de aire atmosférico contienen un litro de oxígeno y cerca de cuatro litros de azoe, (b).

En este hecho se funda el procedimiento de obtener

(b). Esto es, $\frac{1}{5}$ de oxígeno y $\frac{4}{5}$ de azoe o nitrógeno, o de otro modo, determinada la composición del aire según su volumen, 100 partes contienen 20,8 de oxígeno y 79,2 de azoe; y según el peso 23 del primero y 77 del segundo.—Además del azoe y del oxígeno (dice Pownes) el aire atmosférico contiene ácido carbónico, una proporción muy variable de vapor acuoso y una ligera porción de amoniaco. El azoe y el oxígeno se hallan en estado de mezcla y no de combinación, no obstante que su razón es siempre uniforme.—10,000 pulgadas cúbicas de aire contienen de 3,7 a 6,2 pulgadas cúbicas de ácido carbónico.—El globo o la tierra que habitamos está rodeada de una capa de aire que se llama atmósfera, cuyo espesor se supone igual a 15 le-
guas jeográficas.

ner azoe de la disolucion de caparrosa. El óxido negro de hierro precipitado por el amoniaco absorbe y se combina con el oxígeno del aire contenido y que entró en el frasco, y deja por consiguiente separado y solo el otro constitutivo—el azoe.

32. El azufre es una sustancia simple de color amarillo, quebradiza y algo crasa al tacto. Al fuego despidе un olor fuerte, estimulante y particular, y arde con una llama azul pálida.

Quemándose un luquete o fósforo para encender se formará idea del color de esta llama. El maestro ejercitará la facultad distintiva de sus discípulos, haciendo que le enuncien la diferencia que existe entre el olor que despidе el azufre al frotarlo, el que arroja en el fuego, y el que exhala las aguas minerales sulfúreas, no obstante que a todos ellos se les da el nombre de olor azufroso o sulfúreo.

33. El fósforo es también una sustancia simple, semejante en la apariencia a la cera y de un color de caramelo. Humea expuesta al aire, luce en la oscuridad y se inflama a la menor frotación, arrojando una llama grande y viva y un humo blanco cuantioso. Abunda en los huesos de los animales. (90.)

Si el discípulo asiste por sola una vez al experimento de estas propiedades del fósforo, especialmente si ve quemarle en una atmósfera de oxígeno, no las olvidará jamás.—Como un hecho curioso se puede mencionar aquí que en Londres se consumen anualmente 2,000 quintales de fósforo para fabricar luquetes para encender.

34. Varias de las sustancias animales y vegetales constan o se componen de todos los cuerpos simples ya mencionados; pero en la

composicion de la mayor parte de aquellas no entran mas que estos tres,- el carbono, el hidrógeno y el oxígeno.

35. Entre las primeras están el glúten del trigo, la fibrina de la carne, la cuajada de la leche, la clara del huevo y la jaletina de los huesos; y entre las segundas, las comunes son el almidon, la goma, el azúcar, los aceites, las gorduras y la fibra vegetal, que solo constan de carbono, oxígeno e hidrógeno.

Sumario de Preguntas.

25. Cuerpo simple, y compuesto.--26. ¿De qué cuerpos simples se compone la parte orgánica de la planta, del animal y de la tierra?--27. Qué es carbono?--28. Hidrógeno?--26. Oxígeno?--30. Azoe?--31. Cuáles de estos son los principios constitutivos del aire?--32. Qué es azufre?--33. Fósforo?--34. Entran en la composicion de las sustancias vejetales y animales cada uno de los elementos enumerados?--35. Cuáles constan de todos ellos, y cuales de los tres primeros.



LECCION IV.

Del nutrimento o alimento orgánico de las plantas.

36. Las plantas requieren, asi como los animales, una porcion constante de alimento para sostenerse y prevalecer.

37. Obtienen su nutrimento juntamente de la atmosfera y de la tierra, absorbiéndolo de la segunda por medio de las raices.

38. Este alimento es de dos clases:-orgánico, para nutrir su parte orgánica, inorgánico, para aumentar la parte inorgánica.

39. El alimento orgánico que las plantas absorben de la atmósfera, consiste principalmente en ácido carbónico reducido a gas.

40. El ácido carbónico es una sustancia aeriforme de un sabor lijeramente agrio, trasparente y de un olor particular. En este gas no pueden arder o quemarse los cuerpos ni vivir los animales. Es casi otro tanto mas pesado que el aire comun, pone de color de leche el agua de cal y se incorpora o embebe en igual volumen de agua fria.

La efervescencia del agua soda y el giste que levanta la cerveza son ocasionados por el desprendimiento del ácido carbónico. Casi la mitad del peso de las piedras calcáreas constituye este gas.

El maestro puede preparar gas ácido carbónico echando ácido muriático diluido (espíritu de sal) a un pedazo de piedra caliza, o bien vinagre a un poco de soda común, contenidos en una copa honda tapada (Fig. 4). Con esta preparación podrá demostrar—

1.º Que una luz sumergida en él se apaga, pero que a diferencia del hidrógeno no se inflama.



Fig. 10.

2.º Que es más pesado que el aire, puesto que se puede vaciar o trasfundir de un vaso en otro. (Fig. 10.)

3.º Que derramándolo sobre la luz de una vela, la apaga. (Fig. 11.)

4.º Que haciéndolo pasar o incorporándolo (Fig. 12.) en un cocimiento de lombarda o col morada



Fig. 11.

(*Brassica oleracea rubra*), o de una solución de urchilla (litmus) las enrojece probándose así su acidez.

Y 5.º Que pasándolo al través de agua de cal clara (Fig. 12) la pone de color de leche, y forma carbonato de cal.

El agua de cal se pre-



Fig. 12.

para echando en una botella de agua una porción de cal viva, y sacudiéndolas por un momento. El agua satura cierta cantidad y deja usentarse la restante.

41. La razón en que el ácido carbónico entra en la composición del aire atmosférico es muy pequeña. Cinco mil litros de aire contienen solamente dos de este gas. (c.)

42. No obstante de contenerse en la atmósfera en una razón tan corta, las plantas absorben de ella una cantidad considerable.

43. Efectúan su absorción o succión por medio de un crecido número de bocas útiles o poros de que se hallan provistas sus hojas especialmente en el envés, las cuales se extienden ampliamente, a fin de abrazar mayor espacio de aire y poder absorberlo abundantemente.

En las plantas acuáticas, cuyas hojas flotan sobre el agua, estos poros se hallan situados sobre el haz o cara superior.

Bien podrá un joven formarse una idea de la cantidad de ácido carbónico absorbido por los poros de un árbol grande y del número de éstos, haciéndole presente que hai más de ciento y veinte mil de estos agujeritos (estomates) en una pulgada cuadrada de una hoja de lila, y que en una sola ensina se han contados hasta siete millones de hojas.

(c.) Véanse el n.º 31 y nota b.

El maestro puede preparar gas ácido carbónico echando ácido muriático diluido (espíritu de sal) a un pedazo de piedra caliza, o bien vivizre a un poco de soda común, contenidos en una ropa honda tapada (Fig. 4). Con esta preparación podrá demostrar—

1.º Que una luz sumergida en él se apaga, pero que a diferencia del hidrógeno no se inflama.



Fig. 10.

2.º Que es más pesado que el aire, puesto que se puede vaciar o trasfundir de un vaso en otro. (Fig. 10.)

3.º Que derramándolo sobre la luz de una vela, la apaga. (Fig. 11.)

4.º Que haciéndolo pasar o incorporándolo (Fig. 12.) en un cocimiento de lombarda o col morada

(*Brassica oleracea rubra*), o de una solución de urchilla (litmus) las enrojece, probándose así su acidez.

Y 5.º Que pasándolo al través de agua de cal clara (Fig. 12) la pone de color de leche, y forma carbonato de cal.

El agua de cal se pre-

Fig. 11.

para echando en una botella de agua una porción de cal viva, y sacudiéndolas por un momento. El agua satura cierta cantidad y deja asentarse la restante.



Fig. 12.

41. La razón en que el ácido carbónico entra en la composición del aire atmosférico es muy pequeña. Cinco mil litros de aire contienen solamente dos de este gas. (c.)

42. No obstante de contenerse en la atmósfera en una razón tan corta, las plantas absorben de ella una cantidad considerable.

43. Efectúan su absorción o succión por medio de un crecido número de bocas sutiles o poros de que se hallan provistas sus hojas especialmente en el envés, las cuales se extienden ampliamente, a fin de abrazar mayor espacio de aire y poder absorberlo abundantemente.

En las plantas acuáticas, cuyas hojas flotan sobre el agua, estos poros se hallan situados sobre el haz o cara superior.

Bien podrá un joven formarse una idea de la cantidad de ácido carbónico absorbido por los poros de un árbol grande y del número de éstos, haciéndole presente que hai más de ciento y veinte mil de estos agujeritos (estomas) en una pulgada cuadrada de una hoja de lila, y que en una sola encina se han contado hasta siete millones de hojas.

(c.) Véanse el n.º 31 y nota b.

44. La absorcion del ácido carbónico es constante. Las hojas lo absorben o *inspiran* durante el día solamente y durante la noche o en la oscuridad exhalan o *espiran* una porcion de él.

45. Esta sustancia es compuesta: consta de carbono y oxígeno, combinados en la proporcion de 28 partes del primero y 72 del último.

46. Se prueba su composicion quemando carbon vegetal en una atmósfera de oxígeno, de lo cual resulta ácido carbónico.

El maestro hará este experimento sumerjiendo en un frasco, o una ampolla de oxígeno un carbon encendido, como en la fig. 7., hasta que se consuma o se apague. El carbono se combina con el oxígeno y forma ácido carbónico, y esto se prueba por el hecho de apagarse inmediatamente la luz que en él se sumerja, o de enrojarse el papel-urquilla, o de enturbiarse el agua de cal.

47. Las plantas absorben ácido carbónico, pero de él retienen solamente el carbono, y espiran el oxígeno.

48. Pruébese este hecho poniendo un ramito con hojas verdes debajo de una campana de vidrio u otro vaso de cristal lleno de agua fresca. Expuesto al sol se desprenderán de dichas hojas burbujitas de oxígeno y subirán a ocupar la parte superior del vaso. (Fig. 13.)

No estará de mas indicar que unas cuantas gotas de ácido sulfúrico, o muriático mezcladas con el agua aceleran el desprendimiento del oxígeno. Se supone que el desprendimiento de este gas procede de la descomposicion del ácido carbónico embebido



Fig. 13.

en el agua, cuyo carbono es absorbido por las hojas mientras que el oxígeno asciende en burbujitas; pues que no se advierte este fenómeno cuando se hace el experimento en agua pura hervida. Sin embargo, si despues de haber dejado de aparecer dichas burbujitas en el agua fresca a consecuencia de la descomposicion de todo el ácido carbónico, se echan en ella dos o tres gotas de ácido sulfúrico, volverán a aparecer de nuevo, probando que su formacion no resulta enteramente o en todo caso de la presencia del ácido carbónico embebido o incorporado con el agua

49. Ademas de ácido carbónico las hojas de las plantas absorben tambien de la atmósfera vapores acuosos.

Aunque innecesario a la intelijencia de las operaciones prácticas de la labranza, no obstante podrá el maestro, si lo cree oportuno, advertir que así como las plantas absorben o inspiran ácido carbónico y espiran oxígeno durante el día, así tambien por el contrario inspiran oxígeno, y exhalan o espiran ácido carbónico durante la noche, o en la oscuridad.

50. Los vapores acuosos sirven tanto para humedecer las hojas y tallos de las plantas y llenar sus vasos, cuanto a su nutricion, convirtiéndose en su propia sustancia.

El maestro explicará, refiriéndose a la composicion del almidon, azúcar, (Lección VI.), cómo estos vapores acuosos contribuyen a la producción de las sustancias de las plantas.

51. Las plantas sacan tambien de la tierra carbono, absorbiéndolo en la forma de los ácidos carbónico y húmico, y de otras sustancias contenidas en la materia negra vegetal de la tierra.

Se prepara u obtiene ácido húmico disolviendo en agua un poco de soda comun y herocutando en la disolucion turba en polvos finos, o bien tierra negra de miga. Separado el liquido oscuro y clarificado, se le echa vinagre, o espíritu flojo de sal, lo cual precipita el ácido húmico en la forma de barbillas o copos parduzcos. Este ácido consta de carbono y agua únicamente. (Véase la Tabla, Lecc. VI.)

52. Los cuerpos vegetales extraen asi mismo de la tierra una cantidad suficiente de azoe, absorbiéndolo en las formas de amoniaco y ácido nítrico. (Véase la Lecc. siguiente.)

Sumario de Preguntas.

36. ¿Requieren alimento las plantas?—27. ¿De dónde y cómo obtienen las plantas su alimento?—38. ¿Cuántas clases de alimento requieren?—39. ¿En qué consiste el alimento orgánico?—40. ¿Qué es ácido carbónico?—41. ¿En qué razón entra el ácido carbónico en la composicion del aire?—42. ¿Lo absorben las plantas en gran cantidad?—43. ¿Cómo pueden las plantas absorber gran cantidad de este gas, siendo que la atmosfera contiene tan poco?—44. ¿Absorben continuamente las hojas este ácido?—45. ¿De qué consta?—46. ¿Cómo se prueba esto?—47. ¿Retienen todo el ácido carbónico que las plantas absorben?—48. ¿Cómo se prueba este hecho?—49. ¿Qué otra sustancias absorben de la atmosfera las plantas?—

50. ¿De qué sirven estos vapores áceos?—51. ¿Sacan las plantas de la tierra carbono, y en qué forma?—52. ¿Les suministra la tierra azoe; en qué forma lo absorben éstas?



LECCION V.

De la composicion y propiedades del Agua, Amoniaco y Acido nítrico.

53. El agua consta de dos cuerpos simples, el oxigeno y el hidrógeno. Ocho quilógramos de oxigeno y una de hidrógeno forman nueve quilógramos de agua. (d.)

El maestro probará de un modo sintético que el agua consta o se compone de estas dos gases, colocando un vaso de vidrio seco sobre un surtidor de hidrógeno encendido, preparado segun se previene en la nota del n.º 28, fig. 5. Al instante prin-

(d.) Esto es, tomados el oxigeno y el hidrógeno al peso, pero en volúmen entra una parte del primero y dos del ultimo, debido a la levedad del hidrógeno.—El agua se presenta en tres formas distintas—*sólida*, como en el hielo y la nieve, *fluida*, como en el agua comun, y *gaseosa*, como en el vapor. Sujeta a una temperatura inferior al 32º del termómetro de Fahrenheit toma la primera forma, y desde ese grado permanece fluida hasta llegar al 212º, hallándose bajo la presión atmosférica de Om., 76, o un poco antes si la presión es mas baja. A ese grado principia la ebulicion y se convierte en vapor. Mediante este cambio el agua aumenta su volúmen 1700 veces, y se hace como dos quintos mas ligera que el aire, elevándose por consiguiente por la atmosfera.

cipiará a cubrirse el vaso de globulillos menudos de agua en forma de rocío, que se aglomerarán gradualmente hasta caer en gotas. Esta agua resultó de la union del hidrógeno en combustion con el oxígeno que contenía el aire en que el primero se quemaba.—Podrá llamar tambien la atencion de sus discípulos a la circunstancia harto notable de que el agua, constando de dos sustancias simples, la una altamente inflamable, y la otra el mas poderoso incentivo de la combustion, apaga el fuego por mas vivo que sea.

54. Las propiedades mas importantes del agua con respecto a la vegetacion son: 1.º disolver sustancias sólidas y otras, y 2.º levantarse en vapores y precipitarse despues en lluvias, o rocíos.

El maestro hará ver cómo desaparecen el azúcar, o la sal disueltas en agua,—cómo el agua se evapora calentándola, o haciéndola hervir al aire libre, y cómo los vapores ácuos que contiene el aire se condensan en gotas a manera de rocío al lado exterior de un vaso en que se hubiese echado un pedazo de hielo, o de nieve, bastante para reducir su temperatura a un grado inferior al de la atmósfera que lo rodea.

55. El agua reducida a vapor y esparcida por los vientos sobre la superficie de la tierra en la forma de lluvia, o de rocío contribuye en gran manera a refrescar y vigorar la vegetacion.

56. El amoniaco es una sustancia gaseosa o un fluido aeriforme de olor mui fuerte y penetrante, mas ligero que el aire y de propiedades alcalinas.

El maestro hará presenté que las sustancias llama-

das ácidos tienen un gusto agrio y la propiedad de enrojecer los colores azules vegetales, como los cocimientos de violetas y de col de pencas rojas, y el color morado de urchilla, (nota del n.º 40); y que los álcalis tienen un sabor acre y cáustico y la propiedad de restaurar el color azul enrojecido por la accion de los ácidos. El álcali volátil, la potasa calcinada, el carbonato de soda, la cal viva, &c. poseen sabor alcalino, con el cual podrá familiarizarse el discípulo gustando algunas de estas sustancias.—Se prepara este gas (el amoniaco) mezclando en un vaso o copa un poco de cal viva y de sal amoniaca en polvos. El amoniaco se desprende inmediatamente y se volatiliza difundiéndose por el aire y dejando percibir su olor.

57. El agua disuelve o embebe un volúmen de gas amoniaco seiscientas o setecientas veces mayor que él de aquella.—El álcali volátil de las boticas no es mas que agua sumamente cargada de este gas o que ha embebido gran cantidad de él.

El maestro hará ver que esta saturacion o disolucion de amoniaco restaura los colores azules vejetales enrojecidos, y que por consiguiente es una sustancia alcalina.

58. El amoniaco consta de azoe e hidrógeno. Catorce quilógramos del primero y tres del segundo componen diez y siete quilógramos de amoniaco puro.

59. Este gas se forma naturalmente durante la putrefaccion, o fermentacion de sustancias animales y vegetales, como montones de abonos, orines, &c. Déjase tambien percibir por su olor en los establos abrigados artificialmente.

60. El olor es el indicante seguro del amoníaco; el cual se hace perceptible echando cal viva a sustancias que comienzan a podrirse, o a fermentar. Se le reconoce así mismo por los vapores o humo blanco que se hace visible, acercando a dichas sustancias una varilla o pluma empapada en vinagre, o en espíritu de sal (ácido muriático).

El maestro ilustrará este hecho acercando a la boca de un frasco de álcali volátil, o a una mezcla de sal amoníaco y cal viva la pluma o varilla de que se hizo mencion. El amoníaco que se escapaba en la forma de gas invisible, se condensa y forma un denso vapor blanco.

61. El ácido nítrico es una sustancia líquida sumamente agria y corrosiva. Se llama tambien *agua fuerte*, por la actividad con que disuelve casi todos los metales.

Por lo que respecta a las propiedades que caracterizan el ácido nítrico y lo distinguen de otros ácidos fuertes se puede hacer presente: 1.º que tiñe de color amarillo el cutis de los dedos cuando está flojo, pues siendo fuerte lo corroe o quema; 2.º que echado sobre un pedazo de cobre, lo calienta y pone de un color azul subido, exhalando humos o vapores rojos; y 3.º que los mismos vapores rojos se exhalan del azúcar, o del almidon empapados en este ácido y puesto al fuego, formando en este caso ácido oxálico. (c.)

(c). El ácido oxálico existe naturalmente en el jugo de la planta llamada *acederilla* o *alcuya* (*oxalis acetosella*) en la forma de binoxalato de potaza, y pasa en el comercio con el nombre de *sal de limon*. En Chile se encuentran indígenas algunas especies de la familia de las oxalideas, como el *culle rojo* (*oxalis rosea*), el *culle amarillo*, la *acederilla de Coquimbo* (*oxalis virgoza*), y otras.

62. El ácido nítrico consta de azoe y oxígeno. Catorce quilógramos y cuarenta de oxígeno componen cincuenta y cuatro quilógramos de ácido nítrico puro. El agua fuerte del comercio es este mismo ácido, pero mezclado con agua.

63. Este ácido se halla formado naturalmente en el estiércol en fermentacion, en los parajes en que se pudren sustancias orgánicas y en el aire por donde ha pasado el rayo, o una viva centella eléctrica.

64. Tanto el amoníaco como el ácido nítrico sirven a la vegetacion. Las raíces de las plantas los absorben de la tierra despues de sumamente diluidos. Estos y otras materias que contienea azoe contribuyen a constituir aquellas sustancias vegetales que como el glúten son altamente azoadas.

Sumario de Preguntas.

53. ¿ De qué elementos consta el agua, y en qué razon entran?—54-55. ¿ Cuáles son sus propiedades con respecto a la vegetacion?—56. ¿ Qué es amoníaco?—57. ¿ Qué cantidad de él embebe el agua?—58. ¿ De qué consta el amoníaco?—59. ¿ Se forma naturalmente?—60. ¿ Qué indica su presencia, o cómo se reconoce?—61. ¿ Qué es ácido nítrico?—62. ¿ De qué consta?—63. ¿ Se forma naturalmente?—64. ¿ Sirven el amoníaco y el ácido nítrico a la vegetacion; como son absorbidos?

LECCION VI.

De la composicion y Formacion de la Fibra vegetal, Almidon, Azúcar, Goma y Acido húmico.

65. La fibra vegetal, el almidon, la goma, el azúcar y el ácido húmico constan de tres cuerpos simples: carbono, hidrógeno y oxígeno. Puede decirse tambien que se componen de carbono y agua únicamente; pues que el hidrógeno y el oxígeno que aquellas sustancias contienen se hallan siempre en ellas en la misma razon que el agua. (n.º 53.)

66. La razon en que el carbono y el agua entran a componer estas sustancias, se demuestra en la tabla siguiente.

I. TABLA ANALÍTICA.

CARBONO.	AGUA.	
36 quilóg. ^s	36 quil. ^s forman	72 quil. ^s de fibra vegetal o celular.
36 "	45 " "	81 quil. ^s de almidon, o goma.
36 "	49½ " "	85½ quil. ^s de azúcar de pilon, o cande.
36 "	64 " "	100 quil. ^s de azúcar de frutas, o miel de abejas.
36 "	27 " "	63 quil. ^s de ácido húmico.

Conviene que el maestro haga fijar en un punto visible de la clase la tabla anterior.

67. Estas sustancias se forman principalmente del ácido carbónico y del agua (hidrógeno y oxígeno) absorbidos de la atmósfera y de la tierra por las hojas y raíces de las plantas. La accion de la luz descompone el ácido carbónico absorbido por estas, las cuales espiran el oxígeno y retienen el carbono, que en union con el agua de la savia constituye o forma el almidon, azúcar, &c. (Lec. IV.)

68. Las plantas sustraen de la tierra no mas que una corta cantidad del carbono que requieren; la mayor parte de esta sustancia la toman directamente del aire en la forma de gas ácido carbónico.

69. Mas, no conteniendo la atmósfera sino una cantidad muy reducida de este gas (n.º 41.), bien pronto lo agotarían las plantas, si otras fuentes no acudiesen constantemente a surtir-la de él y reintegrar su consumo.

70. Estas fuentes son tres, a saber: 1.ª la respiracion de los animales; 2.ª la combustion o quemazon de los cuerpos; y 3.ª la descomposicion natural o putrefaccion de las sustancias animales y vegetales.

Primera. Los animales en su funcion de respirar arrojan del pulmon en cada espiracion cierta cantidad de ácido carbónico que pasa a incorporarse en la atmósfera. Se demuestra este hecho, soplando por medio de un cañuto o tubo dentro de agua cal clara, la cual se pondrá gradualmente de color de leche, como si se le incorporase ácido carbónico puro.

Segunda. De la combustion de la leña, carbon

vegetal o de piedra, velas y de otras sustancias que se quemen resulta o se forma una gran cantidad de ácido carbónico, de la misma manera que si se quemase carbon puro en una atmósfera de oxígeno.

Tercera. Las sustancias animales y vegetales que se pudren o fermentan tanto al aire libre como en terradas experimentan una lenta combustion, la cual al cabo las descompone o reduce a ácido carbónico y otros elementos.

71. De aquí es fácil inferir que los animales y vegetales se sostienen mutuamente, supuesto que aquellos producen el ácido carbónico que aumenta y conserva las plantas, y que estas preparan este gas que con el agua forman la fécula o almidon de que se alimentan y viven los animales.

72. El ácido húmico, y otras sustancias semejantes de color negruzco que se encuentran en tierras gruesas, proceden de la alteracion de la fibra y almidon de las plantas, que han perdido por la fermentacion cierta porcion de agua.

Refiriéndose a la tabla I hará ver el maestro que el ácido húmico contiene en realidad ménos agua que las sustancias de que resulta. Conviene prevenir, sin embargo, que el oxígeno del aire efectúa gradualmente otros cambios en las sustancias vegetales, hasta convertir su carbono en ácido carbónico.

73. El ácido húmico sirve en partes a la nutricion de las plantas, y así mismo contribuye a preparar otras especies de alimento y facilitar a las raíces su absorcion.



Sumario de Preguntas.

65. ¿ De qué elementos constan la fibra vegetal, el almidon, el azúcar, la goma y el ácido húmico?—66. ¿ En qué razon entra a formarlas el carbono y el agua?—67. ¿ Cómo se forman?—68. ¿ Sustraen de la tierra las plantas todo el ácido carbónico que requieren?—69. ¿ Conteniendo la atmósfera una cantidad proporcionalmente corta de ácido carbónico y consumiéndolo constantemente las plantas, ¿ cómo es que no lo agotan?—70. ¿ Cuáles son estas fuentes?—71. ¿ Qué se infiere de lo expuesto?—72. ¿ Cómo se forma el ácido húmico, &c?—73. ¿ De qué sirve el ácido húmico en la economía vegetal?



LECCION VII.

De la composicion y formacion de la Gordura, Gliten y Fibrina de la Planta y del Animal.

74. El aceite o grasa de los animales y plantas constan principalmente de carbono, hidrógeno y una corta cantidad de oxígeno.

Estos elementos no entran, pues, en la misma razon que en el almidon, o el azúcar. Ya se ha dicho

que la formación del agua resulta de la unión de ocho partes de oxígeno y una de hidrógeno, tomados al peso. Esta razón no se observa en la composición del aceite o gordura, concurriendo el oxígeno en una cantidad menor.

75. La gordura o grasa del cuerpo del animal resulta principalmente de la sustancia similar que se contiene en los vegetales u otros alimentos.

76. El glúten y la fibrina constan de carbono, hidrógeno, oxígeno y azoe, y una corta porción de fósforo y de azufre.

Calentando una cucharita de plata bruñida, o una peseta bien limpia y poniendo sobre ella un poco de glúten, o de harina de trigo, o guisante, o bien de pelo, lana, o carne, se reconocerá la existencia del azufre en cualquiera de ellas, haciéndose patente por el color negro que da a la plata. Si se moja en una disolución de potasa cáustica la sustancia con que se va a hacer el experimento no habrá necesidad de que la pieza de plata esté muy caliente. Basta con ponerla uno o dos minutos a la llama de la lamparilla.

77. Las plantas toman de la atmósfera el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, y de la tierra el azoe, el azufre y fósforo. De aquí resulta la importancia de los abonos que contienen estas tres sustancias, o alguna de ellas.

78. La fibrina que constituye los músculos del cuerpo del animal no se forma inmediatamente de los cuerpos simples de que consta, sino que el animal la obtiene ya elaborada por las plantas en el glúten que éstas le suministran.

En el N.º 21, se asentó que el glúten y la fibrina son de una naturaleza casi homogénea. Conviene llamar la atención del discípulo a la función interesante del cuerpo vegetal que consiste en preparar o elaborar el aceite o gordura y el glúten, los cuales se apropia en seguida el animal y los asimila en la sustancia misma de su cuerpo. Ea aquí por que la planta no es mas que la ministra del animal.

Sumario de Preguntas.

74. ¿ De qué consta el aceite o grasa de los animales y plantas ?—75. ¿ De dónde se forma la grasa del cuerpo del animal ?—76. ¿ De qué constan el glúten y la fibrina ?—78. ¿ De dónde toman las plantas los elementos constitutivos de estas sustancias ?—78. ¿ Se forma la fibrina inmediatamente de estos elementos ?



LECCION VIII.

De las sustancias que constituyen la parte inorgánica o mineral de las tierras, plantas y animales.

79. La parte inorgánica o mineral (n.º 6) de las tierras, plantas y animales consta de diez a doce sustancias compuestas, a saber ; Potasa, Soda, Cal, Magnesia, Oxido de hierro, Oxido de manganesa, Silica, Alúmina, Acido sulfúrico, Acido fosfórico, Cloro y Fluoro.

80. La *potasa* común del comercio es una sustancia en polvo, blanca, de un sabor peculiar llamado *sabor alcalino* y que expuesta al aire libre por algun tiempo atrae el ácido carbónico y al fin se liquida. Se obtiene lavando ó disolviendo cenizas vegetales e hirviendo en seguida el liquido ó lejía hasta que toda el agua se evapora.

El maestro hará que sus discípulos prueben potasa calcinado, o ceniza de leña para que se familiaricen con el sabor alcalino. (n.º 56.)

81. La *soda* llamada tambien *sosa* es una sustancia vítrea ó cristalizada que a semejanza de la potasa tiene sabor *alcalino*, pero que se diferencia de ella en que expuesta al aire libre se seca y deshace en polvo. Se extrae de la sal marina.

El maestro exhibirá una muestra de la soda común del comercio y explicará lo que se entiende por la palabra cristalizada. La soda contiene sesenta y dos y tres cuartos por ciento de agua de cristalización, la cual se evapora expuesta al aire caliente, ocasionando el desasimiento de los cristales y convirtiéndola en polvo. Así pues despojada del agua de cristalización por medio del calor de un horno merma un sesenta y dos y tres cuartos por ciento; esto es, cien quilógramos de soda cristalizada producen solamente treinta y siete y un cuarto quilógramos de soda seca ó reducida a polvo.

La potasa y soda del comercio se conocen entre los químicos por los nombres respectivos de carbonatos de potasa y de soda. Una y otra disueltas, mezcladas con cal viva y hervidas se vuelven cáusticas.—El carbonato de soda que se vende con el nombre de

ceniza de soda destruye infaliblemente la larva ó gusano de cierta especie de escarabajos (*Elater segetis*) muy nocivo a los sembrados en verde.

82. La *cal viva* es una sustancia blanca, que resulta de quemar piedra calcárea común. Tiene un sabor ligeramente mordicante ó cáustico, la propiedad de ponerse caliente echándole agua, y de deshacerse en polvo con lo que pierde su causticidad. Es hasta cierto grado soluble en agua.

Se formará una idea del sabor de la cal viva aplicando un pedazo de ella a la lengua, y echando en ella agua (lo que se llama apagar ó matar la cal) se le quita su fortaleza y se reduce a polvo: en este estado se llama cal muerta. La cantidad de cal viva que puede saturar ó disolver el agua no excede de una seis centésima parte de su peso; esto es, seiscientos quilógramos de agua no pueden disolver mas de un quilógramo de cal viva. Esta disolución se conoce por el nombre de agua cal. (Lec. XVI.)

83. La *magnesia* es una sustancia en polvo blanco, llamada comunmente *magnesia calcinada*; y se extrae del agua de mar y de aquellas piedras calcáreas denominadas *rocas de magnesia* ó *dolomito*.

84. El *hierro* es un metal duro y de color gris azulenco, del cual se hacen la mayor parte de los instrumentos y otra variedad de objetos útiles.

Conviendrá explicar lo que se entiende por metal, haciendo ver que los mas comunes como el hierro, cobre, plomo, plata, platino, oro, azogue, estaño, &c. (f.) tienen un lustre y peso peculiares, di-

(f) Los metales son sustancias simples ó elementos, y los descubiertos hasta hai día llegan a 30, muchos de los

versos de los de la madera, piedras y otras sustancias; que son mas o menos maleables o se forjan a golpe de martillo, ductiles o que se les puede dilatar en láminas mas o menos delgadas o tirar en hilos mas o menos finos, &c.

85. *Oxido de hierro.* Cuando el hierro bruñido se halla expuesto al aire libre, se cubre gradualmente de orin o herrumbre. Esta herrumbre no es mas que una combinacion de este metal y del oxígeno atraído por él de la atmósfera, por lo cual recibe el nombre de *óxido de hierro*.

El maestro explicará mas por extenso la propiedad del oxígeno de combinarse con los metales y formar nuevas sustancias compuestas conocidas por el nombre de óxidos. Se ilustrará este punto con el óxido rojo de mercurio (polvos de Juanes) que se habrá resuelto o descompuesto en oxígeno y azogue por medio del calor de una lamparilla. (N.º 29).— Hai dos especies de óxido de hierro, negro y rojo. El óxido rojo es el rosin o herrumbre comun, que da comunmente a las tierras un color de ocre o rojo. El óxido negro se contiene en gran cantidad en las escamas u hojuelas que saltan del hierro rosiente al majarlo en el yunque.

86. *Oxido de manganesa* es una combinacion de oxígeno y del metal llamado manganesa. Se asemeja mucho al óxido de hierro y aparece en las tierras y plantas en pequenísima cantidad.

87. Llámase *silica* o *silice* la sustancia suma-

cual solamente se presentan en la forma de óxidos, siendo casi desconocidos en su forma pura. El mas pesado de todos es el platino (20.98 veces mas que el agua), y el mas ligero es el potasio (0.365 ménos que el agua.) (FOWNS.)

mente dura que es el principal constitutivo del pedernal, cristal de roca, cuarzo, piedra arenisca, &c.

88. La *alúmina* es un polvo térreo blanco e insipido que existe en el *alumbre* y da su tenacidad a las tierras arsillosas llamadas *tenices*.

Mézclese una disolucion de soda comun o potasa calcinada con otra de alumbre. El todo se pondrá de color de leche y poco a poco precipitará la alúmina en la forma de un polvo blanco, que puede recogerse en un paño para darla a conocer al discípulo.

89. El *ácido sulfúrico*, llamado tambien *aceite de vitriolo* es una sustancia liquida, de apariencia oleosa y sumamente agria y mordaz: es mas pesada que el agua por la cual tiene una fuerte atraccion, poniéndola caliente cuando se echa en ella. Se obtiene quemando azufre vivo, y entra en la composicion de la piedra yeso o aljez, el alumbre, la sal de compas y la sal de la higuera. (n.º 32.)

Un quilógrama de azufre vivo produce cerca de tres litros del ácido sulfúrico mas fuerte del comercio. Con un poco de este ácido podrá el maestro demostrar su apariencia oleosa, vaciándolo de un vaso en otro, la propiedad de calentar el agua y la de requeamar y corroer las sustancias vegetales y animales.

Aquí convendría dar un repaso a las propiedades que caracterizan los tres ácidos mas fuertes y comunes descritos en esta obra, a saber:—el ácido sulfúrico (n.º 89; nota del n.º 28);— el ácido muriático (n.º 60; nota del n.º 91); y el ácido nítrico (n.º 61 y nota.)

90. El *ácido fosfórico* es así mismo una sustancia muy agria que se saca quemando fos-

foro al aire libre. Tiene, así como el ácido sulfúrico seco o anhídrido una gran atracción por el agua y se liquida. (33.)

La combustión de cien quilógramos de fósforo produce doscientos veinte y siete litros y medio de ácido fosfórico. Se le obtiene por medio de ella en la forma de un humo blanco cuantioso que se puede recoger debajo de un vaso, o plancha de metal fría, o bien quemando simplemente el fósforo en un platillo cubierto con una campana o recipiente de cristal. (Fig. 15).



—Se formará fácilmente una idea de la naturaleza del fósforo y del ácido estregando ligeramente una pajuela o luquete bañado en aquella sustancia, por cuyo medio se percibirá el olor particular que despiden. Si se entrega fuertemente arrojará una llama viva y un poco de humo blanco que no es otra cosa que ácido fosfórico seco.

91. El cloro es una sustancia simple especie de gas de un color amarillo verdoso y de un fuerte olor sufocante. Es dos tantos y medio más pesado que el aire atmosférico (2.47, g. esp.); embota la luz de una vela sumergiéndola en él, haciéndola arder con una llama opaca y fumosa, y entra en gran cantidad en la composición de la sal gema o común.

El maestro mencionará el hecho notable de que este gas tan ofensivo por sí solo, constituye principalmente y en su mayor parte una sustancia tan sana como lo es la sal. Cien quilógramos de sal común con tienen sesenta litros de cloro.—Se prepara fácilmente este gas echando en una ampolla (fig. 7.) ácido muriático y óxido negro de manganesa y esponiéndolos a un calor lento. Si la ampolla es bas-

tante clara al punto se hará patente el color del cloro y se manifestará también tanto por él, como por su olor sufocante y por el efecto que produce en la luz que se sumerja en aquella. Por su gravedad específica se le puede vaciar de un vaso en otro. (fig. 15). Se recoge el cloro de la misma manera que se procede respecto del oxígeno (fig. 8, y 12), debiendo en este caso hacerse uso de agua caliente.

92. El fluoro es una sustancia simple aeriforme muy corrosiva que existe en corta cantidad en los huesos, y especialmente en los dientes de los animales.

Si se tiene a mano un pedazo de fluor-espato (sal más o menos compacta, en cristales cúbicos, compuesta de aquel elemento y el principio metálico que contiene la cal) podría el maestro preparar ácido fluorico para demostrar sus propiedades. Reducido a polvo el fluor-espato se moja en ácido sulfúrico fuerte y se calienta suavemente sobre una hoja de plomo. En este estado comenzará a exhalar un humo o vapor blanco que recibido por una pieza de vidrio la grabará o corroerá en todas aquellas partes libremente descubiertas. Este vapor consta principalmente de gas fluoro, y es altamente corrosivo y deletéreo.

Sumario de Preguntas.

79. ¿De qué sustancias consta la parte inorgánica de la tierra de labor, plantas y animales?—80. ¿Qué es potasa?—81. ¿Qué es soda?—82. ¿Qué es cal viva?—83. ¿Qué es magnesia?—84. Hierro?—85. Óxido de hierro?—86. Óxido de manganesa?—87. Silica?—88. Alúmina?—89. Ácido sulfúrico?—90. Ácido fosfórico—91. Cloro?—92. Fluoro?—



LECCION IX.

Procedencia y caracteres generales de las tierras.

93. La tierra de labor consta de una *parte orgánica* o combustible, y de *otra inorgánica* o fija.

94. La *parte orgánica* procede de la decadencia y putrefaccion de las raíces, vástagos y hojas de las plantas, y del estiércol y despojos de los animales e insectos.

95. Las tierras de turba o de césped de tierra contienen a veces tres cuartas partes de sustancia orgánica; mas las tierras de miga o reacias, esto es, las pingües y sustanciosas, solamente contienen de aquella de una décima a una vigésima parte, siendo secas.

96. La tierra que en un clima templado no contenga una cantidad proporcionada de parte orgánica mal puede llevar y rendir frutos; pues para que una tierra se considere fértil debe contener por lo ménos un cinco por ciento de sustancias orgánicas.

97. El aumento, o la disminucion de la parte orgánica de las tierras depende del cultivo que se les da. Si se les saca frecuentes cosechas sin ayudarlas con abonos, su parte orgánica decrece por consiguiente, y por el contrario aumenta si se plantan de árboles, o se dejan permanentemente en pastos, o bien si se les suministra abonos en abundancia.

98. La parte orgánica de la tierra provee a las plantas del alimento orgánico (n.º 38 y 51) que absorben por medio de sus raíces.

99. Mas la cantidad de este alimento es mayor o menor segun la especie de plantas, la calidad de la estacion y la naturaleza del clima, no obstante que siempre es considerable y necesaria para el sano desarrollo de la vejetacion.

100. Sacándose, pues, a las tierras de labor repetidas cosechas, nutridas y aumentadas con cierta porcion de su parte orgánica, es evidente que experimentan un consumo gradual de dicha parte orgánica que al cabo las deja exhaustas de ella, y por consiguiente se cansan o pierden su virtud productiva.

101. A fin de no agotar ni disminuir el acopio de esta parte orgánica conviene volver con el arado los sembrados en verde, sembrar las tierras de trébol, alfalfa u otras plantas de largas y hondas raíces, restituirles la paja y broza despues de las cosechas, o dejarlas en pasto por algun tiempo, &c todo por via de abono.

102. La *parte inorgánica* o mineral de las tierras procede del desasimiento de las rocas que gradualmente van escomiéndose y reduciéndose a particillas menudas.

El maestro llamará la atencion del discípulo a este fenómeno del desasimiento de las rocas, haciéndole observar las paredes viejas, los grupos de rocas llamadas podridas (especie de basalto desmoronado), piedras arenizas, que se encuentran al pié de las colinas, o cerros, y otras rocas, todas las cuales en

realidad de verdad se desmenuan o desmigajan con la acción de la atmósfera, &c.

103. Las rocas se componen pura y respectivamente de piedras arenizas y calizas, y de arcilla mas o ménos compactas, o bien de todas tres mezcladas entre si en diversas proporciones.

Concedrá que el maestro exhiba muestras de—

Piedras arenizas, como piedra franca bermuja, o blanquizca, y piedra de amolar;

Piedras calizas, como tiza, mármol, coral; y Arcillas, como pizarra para cubrir tejados, la que se encuentra en los lechos de hornáguera o ulla, &c. (g.)

(g.) Creemos que contribuirá a ilustrar este punto, en relacion tan íntima con la agricultura, el siguiente extracto sobre la composición y caracteres de las rocas, cuyo desasamiento forma la parte inorgánica de las tierras de labor.

Las rocas denominadas *ácueas* o *sedimentarias* pertenecen a las tres divisiones siguientes, que son las arenáceas, las arcillosas y las calcáreas, las cuales constan respectivamente de arena, arcilla y carbonato de cal.

Rocas arenáceas o silíceas—constan enteramente de arena o sílice, cuya sustancia constituye todos los minerales puramente silíceos, como el cuarzo y el pedernal comun. El cuarzo es el sílice en su forma mas pura, pero en el pedernal existe regularmente mezclado con alúmina y óxido de hierro. La piedra areniza es un agregado de granos de sílice o arena redondeados y adheridos entre si o trabados por medio de una cemento o argamasa fina de naturaleza caliza, ferrea, o arcillosa, aunque a veces se hallan unidos sin percibirse la materia que los traba. Las rocas silíceas puras resisten la acción de los ácidos, esto es, no dan señal de efervescencia al echarles una gota de vinagre u otro ácido, lo cual y la tenacidad de sus granos sirven para reconocerlas.

Rocas arcillosas.—La arcilla o greda, estrictamente hablando, es una mezcla de sílice y alúmina entrando esta en la proporción de un cuarto por lo regular; mas se da comunmente el nombre de arcilla a toda tierra que mojada adquiere su-

104. Por consiguiente las tierras labrantias se componen en general de arena, arcilla y cal, las cuales dan sus respectivas denominaciones a los terrenos que forman. Asi pues se llama *terreno arenizo* al que superabunda en arena; *terreno arcilloso* o *gredoso* al que contiene abundancia de arcilla, el cual, segun la cantidad, es mas o ménos *tenaz*; y *terreno calizo*, al que participa de mucha cal.

105. *Légamo* es la tierra que contiene mezcladas arena y arcilla en proporciones considerable y poca cal; pero si abunda de cal podrá

ficiente ductilidad para hacerla barro de que se fabrican vasos y loza. La arcilla mas pura es la porcelana de la China llamada en aquel pais *kaolin*, la cual resulta del desasamiento de unas rocas compuestas de folespato y cuarzo, y consta de 71,15 partes de sílice, 15,86 de alúmina, 1,92 de cal y 6,73 de agua. El carácter general de las rocas arcillosas es despedir un olor térreo particular cuando se les echa el aliento, lo cual indica la existencia de la alúmina sola, o combinada con el óxido de hierro.

Rocas calcáreas—son todas aquellas que como la tiza constan principalmente de cal y ácido carbónico. Las conchas y los corales constan tambien de los mismos constitutivos y de cierta porción de sustancia animal; y los mármoles no son mas que variedades de piedra calcárea suficientemente dura para admitir un fino pulimento. Dichas rocas y sustancias (*carbonatos de cal*) ceden fácilmente a los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático diluidos, o al vinagre, ocasionando una efervescencia.—El aljez o yeso nativo corresponde a esta division como que es una roca compuesta de ácido sulfúrico, cal y agua.

Las rocas arenáceas, arcillosas, y calcáreas se combinan o entran unas en otras, de modo que en la naturaleza rara vez se hallan separadas o en su forma pura. Asi que son una excepcion a las primeras, la *tiza blanca comun*, a las segundas, cierta *arcilla de Cornwall* de que se hace porcelana, y a las terceras la *piedra areniza pura de Fontainebleau* de que se hace uso en Francia para enlucidos.—(ELEMENTOS DE GEOGRAFIA DE LYELL.)

llamarse *legamo calizo*, o bien, en caso de ser la mezcla de arcilla y de cal en abundancia, *gredal calizo*.

Si la tierra fermenta con un ácido es prueba de que contiene carbonato de cal y el grado de mayor o menor efervescencia indica su proporcion. (N.º 228.)

106. Se llama *tierra arija* à la delgada que participa de bastante arena, o cascajo, y *pesada* la que contiene mucha cal.

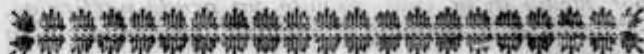
El maestro ilustrará lo dicho refiriéndose a las varias clases de tierras de las inmediaciones de su escuela.

107. De estas dos clases de tierras, la *arija* es mas facil de cultivar que la *pesada*, adaptándose mejor aquella a la produccion de la cebada, maiz, nabos, alforson, &c.

Sumario de Preguntas.

93. ¿ De qué consta la tierra de labor?—94. ¿ De qué procede la parte orgánica?—95. En qué proporcion entra la parte orgánica?—96. En cuál, para que la tierra se considere fértil?—97. De qué depende el aumento de la parte orgánica de la tierra?—98. Qué funcion cumple la parte orgánica?—99. Circunstancias que influyen en la cantidad del alimento orgánico.--100. Qué es lo que causa o vuelve estériles las tierras de labor?—101. De qué modo se previene este mal?—102. De qué procede la parte inorgánica de las tierras?—103. De qué se componen las rocas?—104. Por consiguiente ¿de qué

se componen las tierras?—105. Qué es *legamo*?—106. Qué se entiende por tierra *arija*, y qué por *pesada*?—107. Cuál es de un cultivo mas facil.



LECCION X.

De la cultura de la tierra por medio de la aradura honda o de subsuelo, y la desecacion.

108. Por regla general cuanto mas hondamente se aran las tierras tanto mas beneficio reciben; porque así se las penetra bien, y pueden entónces las raíces de las plantas profundizar mas facilmente en busca de su alimento.

109. Hai no obstante casos en que no conviene que la aradura sea profunda, como cuando se teme que al entrar mucho el arado pueda traer a la superficie parte del asiento perjudicial a la planta.

110. En tales casos debe recurrirse al arado de subsuelo que sirve para hendir o aflojar el *subuelo* (h.) pero sin removerlo ni sacar nada de él a la superficie.

(h.) Entre labradores ingleses y anglo-americanos se llama *subsuelo* cierta capa de tierra o asiento apretado e indigesto que se forma o deposita debajo de la superficie de las hazas de labor. Como estanca y retiene el agua, es crudo y de mal tempero.—El arado a propósito para desgajarlo o desencarlo se llama *arado de subsuelo*, penetrando en la tierra de pié a pié y medio de profundidad.

El maestro hará ver la diferencia que hai entre la aradura comun que es la mera alzada de la tierra, la de subsuelo que consiste en desgañar y aflojar el asiento apretado del subsuelo, sin desenterrarlo, por decirlo así, y la aradura de arranque, por medio de la cual, usando un arado particular, se arranca o descuaja el subsuelo, trayéndolo a la superficie.

111. La utilidad de la aradura de subsuelo consiste en que por éste medio solamente puede conseguirse que el aire y la lluvia penetre el subsuelo y lo modifique y le dé buen tempero, a fin de sacarlo a la superficie para formar tierra de labor.

112. Pero los efectos de esta labor no se dejarán percibir beneficiosamente si no va precedida del desecamiento o desagüe, que es indispensable practicar en ciertas tierras.

113. Entre las que requieren este beneficio están particularmente las tierras arcillosas pesadas, pues deben desecarse con preferencia, porque siendo por naturaleza retentivas, se sobrecargan de agua con facilidad.

114. La desecacion beneficia así mismo las tierras arijas, porque aunque por lo regular presentan una superficie enjuta, su parte interior es demasiado húmeda.

Las tierras marginales de los rios y lagunas ilustrarán lo dicho. Sobre el haz aparecen enjutas y oreadas, pero a poca profundidad se hallan empapadas de agua.

115. Los desaguaderos o canales de desagüe no deberán correr a ménos de treinta o treinta y seis pulgadas de profundidad. presentándose el

declivio suficiente; pues cuanto mas abajo se llevan o abren los canales de desagüe tanto mas hondamente penetran las raíces de las plantas. Algunas de estas hai que penetran a una profundidad de tres piés, como los de las plantas cereales, del trébol, linaza, &c y aun las de los rábanos descenden en tierras sueltas o arijas hasta dos piés.

116. La operacion de desecar las tierras ademas de extraer el agua superflua produce también el efecto de facilitar la aradura de subsuelo, y las dispone para que el aire las penetre y se rezuma el agua lluvia, llevándose, disolviendo y lavando cuanto fuere ofensivo a las raíces del cuerpo vegetable. Porque con frecuencia se asientan en el subsuelo materias nocivas, que son la causa de que los sembrados y plantas que al principio medraban y hacían perfectamente fallen y se pierdan en el momento en que sus raíces descendieron hasta tocar aquella capa del subsuelo.

En el subsuelo de algunas tierras hai capas o asientos de ocre o arcillas combinadas con óxidos de hierro, conocidamente nocivas a la vegetacion.

117. Entre las tierras arcillosas hai algunas tan pesadas que el costo de labrarlas excederia sus productos: conviene por consiguiente destinarlas para pastos.

Véanse mis "Lecciones," segunda edicion inglesa p. p. 464 y siguientes, o bien mis "Elementos," quinta edicion inglesa p. p. 80,92.

118. Sin embargo, esta clase de tierras llega a hacerse productiva por medio de la desecacion, la aradura de subsuelo y el abono de cal

o marga, siempre que lo requiera. En tal caso no solamente admiten un cultivo fácil, sino que rinden además suficientes cosechas de granos y de otras semillas.

119. Los buenos efectos que experimentan las tierras mediante la desecacion compensan suficientemente los gastos que ocasiona, segun lo ha demostrado la experiencia en Inglaterra, Escocia e Irlanda. En las tierras gredosas o arcillosas estos gastos se reembolsan al cabo de tres o por lo mas de cinco años, continuando en buena condicion en adelante.

La opinion de los labradores prácticos acerca de la desecacion en tierras elevadas parece ser, que cualquiera de estas que deje utilidad sembrándola paga el costo de su completa desecacion. Mas por propia observacion puedo asegurar que las tierras elevadas que no rinden provecho alguno en su condicion actual, producirían una utilidad mas que mediana, mediante el desecamiento y la aradura de subsuelo.

120. Los desagüaderos o canales de desecacion pueden hacerse de tejas boca abajo, material preferible cuando pueda obtenerse a precio razonable, o bien formarse de piedras en trozos, o piedras rodadas de regular tamaño, colocadas unas sobre otras hasta la altura de un pié. Tambien se hacen de caños sucesivos de barro cocido.

Estos desagüaderos consisten en una zanja a manera de foso. La tercera parte inferior se llena de piedras rodadas o sueltas, por entre las cuales se filtra o descarga el agua superflua, cubriéndose con tierra la parte superior de la zanja. En otros de estos fosos en vez de piedra se hace uso de tejas asentadas boca abajo sobre ladrillos planos; y en otros se sienta en el

fondo caños del mismo material que la teja.—En la desecacion deben consultarse la eficacia, la baratura y la estabilidad de la obra.

121. El hueco de estos caños de desague no necesita pasar de tres centímetros de diámetro. Por un conducto de esa dimencion se desagua facilmente mas agua que la que de ordinario cae o llueve en la América Setentrional y en Europa.

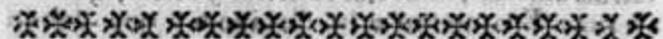
En Inglaterra en donde no llueve mas de 70 a 78 centímetros de agua al año, la quinta parte de ésta solamente pasa o se descarga por medio de los desagüaderos, y el resto se evapora. Sin embargo, muchos labradores prácticos prefieren hacer uso de caños de 4 a 6 centímetros de hueco, a fin de acomodarlos a casos extraordinarios, de lluvias excesivas y recias, &c.

122. En cuanto a la distancia a que deben correr unos de otros estos desagüaderos o canales de desecacion, la experiencia aconseja que sea de cinco a seis metron. Aunque muchos recomiendan abrirlos dejando entre ellos mayor espacio, no estará de mas prevenir que se proceda en esto con cautela. La profundidad a que deben correr será de setenta y cinco centímetros a un metro, segun ya se ha dicho n.º 115.

Sumario de Preguntas.

108. Regla general de aradura.—109. ¿Cuándo no conviene una aradura profunda?—110. Aradura de subsuelo.—111. Utilidad de esta,

aradura?--112. Qué se requiere para que sea beneficiosa?--113. Qué tierra requieren esta aradura?--114. ¿Beneficia la desecacion las tierras altas?--115. ¿A qué profundidad deben abrirse los canales de desagüe?--116. Qué efectos produce la desecacion de las tierras?--117. Tierras arcillosas.--118. Se benefician por la desecacion?--119. La desecacion ¿compensa los gastos?--120. De qué pueden formarse los desagüeros?--121. Qué hueco deben tener los caños de desagüe?--122. ¿A qué distancia deben correr unos de otros los desagüeros?--



LECCION XI.

De la composición de la Parte Inorgánica de la Tierra de labor y sus relaciones mutuas con la de las Plantas.

123. La parte inorgánica de la tierra desempeña dos funciones distintas, 1.ª sirviendo de asiento o basa a las raíces para que las plantas se sostengan derechas y firmes, y 2.ª proveiéndoles y suministrándoles el alimento inorgánico que requieren.

124. La parte inorgánica de la tierra de labor está principalmente de sílica o arena, arcilla y cal, pero contiene también aunque en peque-

ñas cantidades potasa, soda, magnesia, óxido de hierro, óxido de manganesa, ácido sulfúrico, ácido fosfórico y cloro.

125. Todas las sustancias anteriores constituyen así mismo la parte inorgánica de las plantas, sin embargo de entrar en éstas en una proporción menor. Pero la diferencia esencial entre la parte inorgánica de la tierra y la del cuerpo vegetal consiste en que solamente la primera contiene alúmina. Así p es--

- La Tierra contiene Silicio, y Alúmina.
- La Planta contiene Silica solamente;
- El Animal contiene también Silica pero en pequeña cantidad.

Las plumas de la ave, el cabello del hombre, y la lana y pelo de los animales contienen una porción pequeña de sílica, en cuyas sustancias entra como un constitutivo esencial. La alúmina entra en pequesísima cantidad en algunas plantas, aunque no aparece que sea necesaria a ninguna de las saturas. Solo en algunos de los huesos de los animales, particularmente en los dientes, se ha descubierta la sustancia simple llamada fluoro (n.º 92), pero aunque no se ha hallado indicios de ella ni en las tierras de labor ni en las plantas, bien puede ser que existiese en unas y otras.

126. De lo dicho se inferirá que la parte inorgánica del cuerpo vegetal procede directamente de la tierra, supuesto que no existe en el aire potasa, soda, magnesia, óxido de hierro, &c.

127. Esta parte inorgánica de la tierra en estado de disolución, esto es, disuelta en

agua lluvia, o de riego, es absorbida por las raíces y distribuida a las diversas partes de la planta.

El maestro repasará las propiedades del agua (n.º 53,-55) y hará ver cómo el azúcar, o la sal se deshacen o disuelven echadas en agua, formando disoluciones claras de esas sustancias que no pueden reconocerse sino por medio del gusto, y como evaporándolas al fuego vuelven otra vez a su forma propia.

128. Toda tierra fértil contiene cada una de las sustancias apuntadas en el n.º 79, porque ellas forman parte del alimento que aumenta y conserva las plantas; pero no todas concurren en la misma proporción. Las plantas absorben mayor cantidad de unas que de otras.

El maestro ilustrará este punto refiriéndose a la II Tabla Analítica siguiente que con anticipación habrá hecho copiar en lienzo y fijarla en las paredes de la clase, haciendo lo mismo respecto de las demás tablas de esta obra. Refiriéndose, pues, a dicha tabla hará patente la cantidad de ceniza que resulta de quemar una tonelada inglesa (1015 quilógramos) de heno o pasto seco y las diversas sustancias que tal ceniza contiene. Una tonelada de trébol morado o de los prados deja por incineración 59,34 quilógramos de cenizas, las cuales constan de 25,30 quilógramos de cal, 11,96 quilógramos de potasa, 8,05 quilógramos de magnesia, y solo 2,30 quilógramos de sílica, &c. La proporción varía que se observa en la composición de la ceniza del trébol morado se advierte en las de cualquiera otra planta.—

II. TABLA ANALITICA.

De la cantidad y composición de la parte inorgánica que resulta por incineración de una tonelada inglesa (1015 quilógramos) de heno de—

Parte inorgánica.	Toyo perenne (<i>Lolium perenne</i> .)	Trébol morado (<i>Trifolium pratense</i> .)	Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> .)	Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> .)
Potasa	7,83 quil.º	11,96 quil.º	11,29 quil.º	16,10 quil.º
Soda	3,22	1,61	4,83	6,21
Cal.	6,32	25,30	20,93	49,22
Magnesia.	1,38	8,05	6,44	3,56
Oxido de hierro.	0,46	0,69	1,61	0,28
Acido sulfurico.	1,84	2,99	5,75	4,14
Acido fosforico.	4,03	4,60	9,20	13,34
Cloro	0,92	1,84	2,30	3,10
Silica	37,49	2,30	2,76	3,33
TOTAL.	63,49 quil.º	59,34 quil.º	65,10 quil.º	99,28 quil.º

Esta Tabla sugerirá al maestro multitud de cuestiones instructivas.

129. Todas estas sustancias inorgánicas, por pequeña que sea la cantidad de algunas de ellas, son tan indispensable para el perfecto desarrollo y conservación del cuerpo vegetal, como lo son un poco de cola unos cuantos clavos y algunos quilógramos de tabla o madera para hacer una caja o una mesa.

130. Sin embargo de que estas sustancias constituyen la fertilidad de las tierras, no les dan tal calidad si no se hallan distribuidas en una proporción determinada. Así pues, una haza de tierra que contenga en abundancia todas las sustancias mencionadas, excepto una, de la cual carezca del todo o en parte, mal podrá producir fruto alguno, o solo prevalecerá en ella la clase de plantas que no necesitan para su desarrollo más que una escasa porción de la sustancia deficiente. Las plantas o sembrados que la requieran en abundante cantidad, si se dan en tal clase de tierra, crecerán dobles y desmedrados.

131. Echando la vista a la tabla precedente se ve que en las cenizas del juyo hai solamente 6,32 quilógramos de cal mientras que en las de la alfalfa aparecen 49,22 quilógramos de la misma, infiriéndose de aquí que una haza de tierra que contiene cal suficiente para producir juyo en abundancia, no puede dar al mismo tiempo sino mezquinas cosechas de alfalfa.

Con el auxilio de la anterior tabla se puede hacer muchos raciocinios como el siguiente:—“El trébol blanco requiere mayor cantidad de ácido sulfúrico que el

juyo; esta tierra contiene poco ácido sulfúrico; luego el juyo prevalecerá o medrará mejor en ella que el trébol blanco”. En los “Elementos &c” del autor se hallarán otras tablas semejantes.

132. Es claro que no podrá llevar fruto alguno la tierra que carezca o se halle destituida de algunas de esas sustancias inorgánicas. Seria en tal caso naturalmente una tierra estéril, una tierra yerma.

133. En varios países se presentan extensos tramos de tierra eriales o que nunca se han metido en labor, que son naturalmente fértiles, y así mismo otros estériles por naturaleza. Los eriazos fértiles contienen todas las sustancias inorgánicas necesarias a la nutrición y vegetación de nuestras plantas sativas; los eriazos estériles carecen del todo o en gran parte de algunas de dichas sustancias.

La III Tabla Analítica que sigue ilustrará los puntos anteriores. Conviene que desde temprana se familiarize a los niños con los nombres propios de las sustancias constitutivas de la tierra labrantia, por lo cual se aconseja que se pongan estas tablas a su vista en las paredes de la clase o escuela.—

La tierra cuya composición se apunta en la primera columna de la tabla inmediata ha estado produciendo por el espacio de sesenta años sin haber recibido abono ni haberlo necesitado y aun contiene una cantidad sensible de las sustancias que para vegetar requieren las plantas. La de la segunda columna ha dado buenas cosechas, merced a un abono regular, porque carecía de tres o cuatro constitutivos, suministrados por aquel. La tercera clase de tierra era irremediamente estéril, a falta de muchas sustancias que no habria podido suministrarle en cantidad suficiente ningun abono ordinario.—

III. TABLA ANALITICA.

De la composicion de tierras de diversos grados de fertilidad tomando 1000 quilógramos de cada una.

Constitutivos.	Naturalmente fértil.	Fertilizada o abonada.	Estéril.
Parte orgánica	97,00	50,00	40,00
Silica (en la arena y arcilla)	648,00	833,00	778,00
Alúmina (en la arcilla)	57,00	51,00	91,00
Cal	59,00	18,00	4,00
Magnesia	8,50	8,00	1,00
Oxidos de hierro	61,00	30,00	81,00
Oxido de manganesa	1,00	3,00	0,50
Potasa	2,00	indicio	indicio
Soda { principalmente	4,00	—	—
Cloro { como sal comun			
Acido sulfúrico	2,00	0,75	—
Acido fosfórico	4,50	1,75	—
Acido carbónico combinado con la cal y magnesia	40,00	4,50	—
Pérdida	14,00	—	4,50
TOTAL	1000. quil.	1000. qil.	1000. q

134. Bien puede contener la tierra de labor todas las sustancias que sirven a la vegetacion de las plantas y sin embargo ser estéril. Sucede así cuando hai un exceso desproporcionado de algunas de ellas. Óxido de hierro, o sal comun, por caso, los cuales le son siempre nocivos.

Se ve por la tabla anterior que la tierra estéril contiene mucho mas hierro que cualquiera de las otras dos, lo que ha podido esterilizarla. Las abandonadas por el mar superabundan por lo regular de sal, de modo que al principio no producen, y si despues que las lluvias las desalun, lavándoles gradualmente el exceso de sal.

135. Las tierras de esta clase se mejoran por medio de la desecacion y la aradura de subsuelo. Este beneficio las dispone para que la lluvia o el riego las penetre y cale, y les lave la sustancia nociva. No les vendrá mal echarles cal si la necesitan.

Sumario de Preguntas.

123. Funciones generales de la parte inorgánica de la tierra.—124. ¿ De qué consta esta parte inorgánica?—125. ¿ Se encuentran las mismas sustancias en la parte inorgánica de las plantas?—126. De dónde las toman?—127. Cómo pasa esta parte inorgánica de las plantas?—128. ¿ Qué sustancias contiene una tierra fértil?—129. ¿ Son todas indispensables?—130. ¿ Entran todas en la misma proporcion?—

131. Ejemplo.--132. ¿Qué resultará si una tierra carece de alguna de estas sustancias?--133. ¿Qué distingue a los errazos fértiles de los estériles?--134. ¿Puede ser estéril una tierra aun conteniendo todas las sustancias requeridas para la vegetacion?--135. ¿Cómo se benefician estas tierras?

LECCION XII.

De los efectos de las cosechas sucesivas a las tierras de labor.

136. Ya se dijo (n.º 2) que el objeto del labrador es sacar a las tierras abundantes cosechas sin exponerla a que se cansen. Se entiende por cansar o cansarse las tierras, perder por las cosechas que se le sacan su virtud y jugos productivos o mejor, agotarse sus partes orgánica e inorgánica, de modo que no acudan con la misma abundancia de frutos que solian.

137. Se cansa una tierra de sembradura naturalmente fértil si por largo tiempo se le saca una misma especie de cosecha, sin cuidar de reemplazarle por un abono proporcionado la porcion de las sustancias orgánicas e inorgánicas que aquella le esquilma o sustrae.

138. Por ejemplo, si año tras año se siembra un campo de trigo, avena, maiz, tabaco, algodón, o caña dulce &c, al cabo vendrá a cansarse de modo que no podrá producir ninguna de estas plantas.

139. La razon es porque cada una de estas plantas extraen o quitan gradualmente a la tierra ciertas sustancias de la parte inorgánica y orgánica, que pasado un número de años se agotan y desaparecen.

140. De esas sustancias, las que los sembrados de granos consumen mas especialmente son el ácido fosfórico, la potasa y la magnesia; y los de raíz o bulbos, como patatas y rábanos, agotan la potasa y la soda.

El maestro puede ilustrar este punto con la IV Tabla Analítica. Ella manifiesta la composicion de la ceniza de varios de los granos y semillas de un cultivo mas general en este país, en la cantidad de cien quilógramos, con exclusion de la paja y de hojas.

El maestro hará notar en la tabla siguiente que el ácido fosfórico, la potasa y la magnesia se hallan representadas por números mas altos, y observará 1.º que teniendo las plantas mayor cantidad de estas sustancias que de las otras, la tierra vendrá necesariamente a que se exhausta de ellas, al cabo de repetidas y sucesivas cosechas, y 2.º que la extincion o consumo de esas sustancias es tanto mas rápida y perceptible por cuanto son ordinariamente escasas aun en tierras férraces.—

Grano	Acido Fosfórico	Potasa	Magnesia
Trigo	15.11	11.11	11.11
Avena	15.11	11.11	11.11
Maiz	15.11	11.11	11.11
Tabaco	15.11	11.11	11.11
Algodón	15.11	11.11	11.11
Caña dulce	15.11	11.11	11.11

141. El medio sencillo de reparar el consumo de cualquier sustancia o constitutivo de la tierra, es reponerle simplemente lo que se le saca o quita. Si se halla exhausta de ácido fosfórico, por ejemplo, no habrá más que echarle huesos molidos, guano, o cualquier abono abundante en ese ácido.

142. Entre las plantas cultivadas en la América Setentrional mas propensas a esquilmar o cansar las tierras, parece que el tabaco está en primera línea. Al hacerse la cosecha de las otras plantas no se despoja a la tierra del todo de la planta, sino solamente de una corta porción de ellas; pero en las cosechas del tabaco, nada o casi nada se le deja que pueda compensar en algo lo que la planta le ha sustraído.

Las cosechas de hojas no solo apuran la parte orgánica de la tierra, sino también su parte inorgánica. El tabaco seco contiene cerca de un veinte por ciento de parte inorgánica. (n.º 7). Por consiguiente, una haza de sembradura que produzca cinco quintales métricos de tabaco contribuye a su producción con un quintal métrico o cien quilógramos de parte mineral. Las mäs nos que pierde y habrá de menos a la segunda cosecha. Las tierras destinadas a prados artificiales para la cosecha de heno o corte de pasto, se cansan también al cabo de algun tiempo, si no se cuida de reponerles por medio de abonos la porción de su parte orgánica e inorgánica que se les priva al sacarles el pasto. (i)

(i) Por la misma razon los sembrados de cáñamos esquilman la tierra que los lleva repetidas veces. En la cosecha de esta planta se priva a la tierra de la gran porción de sustancias orgánicas e inorgánicas con que ha contribuido para el desarrollo y formación de sus hebras, vástagos y hojas,

IV. TABLA ANALITICA

De la composición de 100 quilógramos de cenizas de.—

	Trigo.	Avena.	Cebada.	Centeno.	Maiz.	Frijoles.	Nabos.	Papas.
Potasa y soda	33,00	26,00	22,51	33,00	32,50	45,00	51,50	58,00
Cal.	3,00	6,00	2,51	5,00	1,50	8,66	11,25	2,00
Magnesia.	12,00	10,00	7,51	10,50	16,00	6,50	3,00	5,00
Oxido de hierro.	0,75	0,50	1,51	1,50	0,25	0,34	0,50	0,50
Acido sulfúrico.	49,00	44,00	39,00	48,50	45,00	33,00	11,25	12,50
Acido fosfórico.	0,25	10,25	indicio	1,00	3,00	4,50	15,00	13,50
Cloro	indicio	0,25	indicio	0,00	0,25	1,25	5,50	4,25
Silica	3,00	2,75	27,00	0,50	1,50	0,75	2,00	4,25
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

143. Cualquier clase de sementera cansa con el tiempo la tierra mas feraz, si continuamente se le quita los frutos que lleve y no se le echa un equivalente en retorno; puesto que en cada cosecha se le saca tanta cantidad de sus constitutivos como ha entrado en la formacion de tales frutos. De modo que el refran donde hai saca y nunca pon, presto se acaba el bolson se aplica mui bien al labrador que sacando de la tierra su caudal en la forma de cosechas y no reponiéndole cosa alguna vendrá por fin a dejarla exhausta.

144. Para que las tierras conserven su fertilidad por un tiempo indefinido, conviene, pues que se les retorne por lo ménos tanto como se les saca, esto es que se las provea de las *sustancias que necesitan, en cantidad conveniente y en tiempo oportuno.*

145. La utilidad o provecho de esta práctica consiste en que se quita o saca a la tierra lo que puede venderse por un precio tal, y se le echa en retorno lo que se puede comprar por otro comparativamente menor.

146. Supóngase que se vende el maíz, trigo, o pasto por un precio mui superior al que se va despues por estos articulos transformados en estiércol de caballo, o vaca propios para abono.

en casi todas las cuales consiste aquella. El análisis siguiente de un químico inglés servirá para demostrar las sustancias que esta planta toma o sustrae de la tierra y se contiene en sus cenizas. CAÑAMO- las hojas dejan un 22 poro de ceniza y las vástagos un 4,54 p ojo.—Las cenizas de toda la planta contienen 5,45 partes de potasa; 0,72 de soda; 4,83 de magnesia; 42,05 de cal; 3,22 de ácido fosfórico; 1,19 de ácido sulfúrico; 6,75 de sílica; y 3,22 de cloruro de potasio.

Luego, si se echa a las tierras en retorno sustancias que cuestan barato y se les saca frutos que se venden a un precio subido, resulta por consiguiente una diferencia a favor del labrador que le proporciona los medios de reponerles cuanto de ellas tomó, reservándose al mismo tiempo una proporcionada utilidad.

Aquí tendrá ocasion el maestro de observar cuan maravillosa y munificamente concurren las plantas y la tierra auxiliadas por la mano del labrador inteligente y práctico a convertir en preciosos frutos lo que se les arroja en la forma de insignificantes desperdicios, y como siempre recompensan largamente sus afanes y su industria.

147. Estas sustancias, que el labrador retorna a la tierra en orden a conservarle su virtud productiva, se llaman *abonos*; y cuando se le echa cualquier beneficio, se dice *abonar la tierra.*

Sumario de Preguntas.

136. Qué se entiende por cansarse las tierras?
 —137. Cuando sucede esto?—138. Ejemplo.—
 139. Porqué sucede esto?—140. Cuales sustancias están mas expuestas a agotarse?—141. Cual es el medio de reparar su consumo?—142. Qué plantas esquilman mas las tierras?—143. Producen igual efecto las demas sementeras?—144. De que modo se conservará siempre fértil una tierra?—145. Utilidad de esta práctica.—146. Ejemplo.—147. Abonos.



LECCION XIII.

De los abonos en general.---Abonos vegetales.

148. Todo cuanto suministre alimento, o sirva a la nutricion del cuerpo vegetable es propiamente *abono*.

149. Los abonos pueden denominarse *portátiles* cuando por su pequeño volumen o peso se pueden trasportar facilmente a grandes distancias.

150. La ventaja de esta condicion consiste en que pueden traerse de países lejanos y acurrirse a los distritos interiores agrarios a poco costo, comparado este con el provecho o beneficio que de su aplicacion resulta. Tales son el guano, la nabina desmenuzada, la palomina, el fosfato de cal, el yeso, el nitrato de soda, y algunos otros.

151. Hai tres clases principales de abonos, a saber: *Abonos vegetales, abonos animales y abonos minerales.*

152. Se comprende bajo el nombre de *abonos vegetales* las brozas o despojos decadentes de las plantas o cualquier sustancia vegetal alterada por la fermentacion, que se meten por lo comun en las tierras con el fin de fertilizarlas o hacerlas mas productivas.

153. Los abonos vegetales mas importantes

consisten en yerba o pastos naturales, trébol, paja, heno y ramas de patatas a medio podrir, nabina, o rabaniza en panes, o desmenuzada, turba, tarquin, ovas, &c.

154. Se benefician las tierras con yerba o pasto verdes volviéndolas y desvolviéndolas cuando se cubre de ellos. Mas al arar las tierras para darles este beneficio deberá cuidarse que la capa de tierra cubierta de pasto o yerba no quede metida a mucha profundidad, a fin de que las raíces de la planta nueva puedan alimentarse de esa materia vegetal al descomponerse o podrirse.

155. El trébol, el alforfon, el altramuz, las habas, la mostaza blanca, el rapo, la avena y el centeno cuando están en verde o en yerva forman un buen abono, enterrandolos en las tierras con el arado; y aun en algunas partes se vuelven con el arado los nabos y rabanos en berza con un fin semejante.

156. Por lo comun se asurcan y vuelven los sembrados en yerba afin de fertilizar o engrasar con ellos las tierras delgadas y arenosas, y las que contienen poca materia vegetal.

157. Las ovas o algas marinas son aquellas yerbas verdosas que se crian en el mar, y que se ven en algunos parajes inmediatos a su costa arrancadas por el agua andar nadando sobre ella. Son un abono excelente, y fertilizan bastante las tierras, siempre que puedan conseguirse para este efecto en suficiente cantidad.

158. Se usan como abono, o bien arrojandolas sobre la tierra y volviéndolas con el arado

para que se mezclen con ella y se pudran, o bien haciendo una mezcla de estas yerbas y otros abonos y esparciéndola despues sobre la parte que se va a beneficiar.

En los sembrados de papas se echan frescas en medio de los surcos, o sobre los camellones, pero cuidando de poner un poco de tierra entre las ovas y la semilla porque, en el caso de tocarse, ésta se pudre indudablemente. En la costa oriental y occidental de Escocia la tierra abonada con ovas rinde abundantes cosechas de papas, aunque de inferior calidad y aguamosas; pero, si con anticipacion se la ha preparado con dicho abono produce entónces papas tan buenas como las mejores.

159. El mejor método de preparar un abono de ovas es hacer un compuesto o mezcla de estas yerbas, tierra y arena de conchas, o margu y revolverla bien ántes de aplicarla.

160. Hai tambien otros vegetales que enterrados con el arado benefician la tierra de tal modo, que al año siguiente la hacen rendir una mejor cosecha de granos. Tales son las papas, coles, rábanos, o nabos, y en especial los tallos y hojas de estas plantas.

Los tallos y cogollos de la papa o nabos enterrados con el arado benefician de tal manera los sembrados subsiguientes de cebada, o trigo que, en las inmediaciones de Edinburgo, se estima el acre sembrado de aquellas plantas en tanto como ocho toneladas (j.) de estiércol comun o en el valor de diez pesos. Se cree por algunos, sin embargo, que el trébol que se siembra des-

(j.) El acre comprende una estension de tierra equivalente a 0,4047 hectárea de nuestra medida de superficie. Es un rectángulo que tiene de largo 88 yardas y de ancho 55 yardas, que son unas 5792 varas cuadradas de la medida antigua.—Una tonelada es igual a 22 quintales o sean 1015,65 quilógramos.

pues de la cosecha de aquellos granos en la misma haza de tierra preparada con dicho abono, se da de una calidad inferior. El trébol, se dice, crece endeble y a veces se pierde enteramente. Puede que esto resulte de que los abonos de vegetales en verde dejan la tierra por mucho tiempo hueca y fungosa; lo cual se evitaría ollanándola con un rodillo pesado de hierro armado de puas o dientes. Algunos creen que es mejor dejar que los tallos, cogollos, u hojas de los nabos y rapos se pudran durante el estio sobre la tierra, aunque la práctica de enterrarlos con el arado cuando están en verde es mas general y ventajosa. Sin embargo, ésta o la otra práctica depende en cierto modo de la delgadez o la densidad de las tierras.

161. Se obtiene gran cantidad de abono vegetal en verde de la papa, despojando la planta de sus flores y botones hasta el momento de enterrarla con el arado, lo que la hace llevar mucho vicio y echar por consiguiente mucho ramsje.

162. El modo mas usual de aplicar el pasto o heno como abono es darlo a comer al ganado para echarlo despues en las tierras en la forma de su estiércol.

163. La paja se usa en algunas partes preparada del mismo modo que el heno; y en otras se echa en los pesebres y majadas para que el ganado la trille o le sirva de cama. En donde no se tiene ganado se echa a podrir, mezclándola con agua y boñiga de vaca para hacerla fermentar. En este estado se usa como abono.

164. El estado de fermentacion en que debe hallarse la paja que va a servir de abono depende de la naturaleza de las tierras. Si éstas son delgadas y se destinan para la produccion de vegetales en verde, el abono de paja debe estar bien

fermentado ó podrido y mezclarse con estiércol reciente de ganado, esto es, formando una especie de *mantillo*. Pero si fueren las pesadas y arcillosas que se dejan en barbecho para écharles trigo, entónces conviene que la paja sea suelta y ligeramete fermentada; porque así contribuirá a mantener la tierra hueca y fungosa.

Esta regla no se aplica a todas las tierras arcillosas pesadas. Aun los terrenos tenaces varían en calidad, y segun las circunstancias puede ser inoportuno lo que por una práctica general es más recomendable.

165. Se llaman panes de nabina, o de semilla de colza el borujo o casca que dejan estas sementeras despues de molidas y exprimido el aceite. Cuando estos panes se deshacen se les da el nombre de *nabina desmenuzada*.

166. Se abona con panes de nabina desmenuzada los sembrados de papas, substituyéndolos en todo o en parte al estiércol común. Algunos labradores los aplican con gran provecho al trigo nuevo desparramándolos sobre él en la primavera.

El borujo de nabina, o rabaniza aplicado a los sembrados de sus mismas plantas entra en la proporción de 80 a 100 quilógramos por cada 4 áreas; mas en las de trigo en verde, de 15 a 25 quilógramos. En Bélgica se usa generalmente el abono de borujo de colza amasado con abono líquido, esto es, con los orines recogidos del ganado.

167. La turba y el tarquin son también buenos abonos. Engrasan y benefician considerablemente las tierras delgadas y las escasas de sustancia o parte orgánica. Antes de aplicarlos a esas clases de tierra conviene mezclarlos con

una tercera parte de estiércol común o de establo, o bien con la misma proporción de tierra y cal viva, o con magu.

Sumario de Preguntas.

148. ¿Qué es abono?—149. Abono portátil.—150. En qué consiste la ventaja de su movilidad?—151. Tres clases de abonos.—

152. ¿Qué se entiende por abonos vegetales?—153. ¿Cuáles son los más importantes?—154. Pastos verdes ¿cómo deben aplicarse?—155. ¿Qué otras plantas en verde se usan como abono?—156. En que clase de tierras vienen mejor?—157. Ovas marinas ¿son buen abono?—158.—159. ¿Cómo se aplican?—160. Qué otros vegetales sirven de abono?—161. ¿Cómo se obtiene abundancia de vegetal en verde de las papas?—162. ¿Cómo se aplica el heno como abono?—163. Como la papa?—164. En qué estado de fermentación debe hallarse ésta?—165—166. Que se entiende por panes de nabina, y su aplicación?—167. Turba y tarquin, ¿cómo se aplican?



LECCION XIV.

De los abonos animales.

168. Los *abonos animales* mas importantes son—sangre o sangra>a, carne, huesos, pelo, lana, estiércol y orines de animales, y desechos o despojos animales y del pescado.

169. En Escocia y en los Estados Unidos se aplica regularmente la *sangre* como abono, mezclándola con otros desperdicios de los mataderos. En otros países se seca y despues de molida se polvorea sobre la tierra, o se cubre juntamente con el grano. Este abono es uno de los mas eficaces que se conocen.

170. La *carne* mortecina de caballo, vaca, o perro, &c, sirve de abono enterrándola en la tierra, o en aserradura añadiéndole un poco de inarga. Forma asi un abono muy sustancioso.

171. Para servirse de los *huesos* como abono se quebrantan o trituran en un molino a propósito, y luego cerniéndolos se separan en pedazo de una o media pulgada, en granzas y en polvos. Los huesos en polvos obran mas prontamente, pero su virtud no es tan duradera.

172. Los huesos son preferibles a cualquier porcion igual de estiércol comun, por lo que hace a fecundar tierras delgadas, o las enjutas. Cuando se aplican solos, esto es, sin estiércol comun, conviene mezclarlos con cenizas vegetales, o de carbon de piedra, y echarlos y cubrirlos juntamente con la nabina u otra semilla.

Pero no conviene beneficiar todos los sembrados de nabos con huesos únicamente. Si uno se cultivó con este abono, el subsiguiente que se hiciere en el mismo campo debe abonarse con estiércol comun.

Uno de los mas importantes resultados de la reciente aplicacion de un delicado análisis al exámen de las tierras y abonos, ha sido demostrar que las tierras escasas de fosfatos, esto es, de sales formadas de ácido fosfórico y alguna base, llegan a rendir excelentes cosechas de nabos y de trigo, cuando se las abona con huesos, mientras que ningun beneficio aparente producen estos en las que abundan en aquellos. Con todo, la nabina quebrantada o desmenuzada, las motas de lana, las sales amoniacas y los nitratos de potasa y soda (salitre y nitro) se aplican con gran provecho tanto a los sembrados de granos como a los de bulbos.—La importancia práctica de la geología se hace palmaria al considerar que la mera inspeccion de un mapa geológico da a conocer a la primera ojeada que tierras o terrenos abundan o escasean en fosfatos. (Véanse las "Lecciones" y los "Elementos" del autor.)

173. El abono de huesos se aplica con mucho provecho a los prados o dehesas destinados para pasto de ganados, o para proveerse de yerba. Y aun los prados húmedos o vegas derivan del abono de huesos considerable beneficio.

174. Los huesos constan de *jalletina* o *cola*, la cual se extrae hirviéndolos en agua, y de *tierra ósea* que es aquella parte fija al fuego o cenizas que dejan despues de quemados.

El maestro exhibirá un poco de jalletina de huesos, y explicará sus propiedades y uso. Quemará tambien a la llama de la lamparilla una ustilla de

hueso para demostrar que, aunque la parte orgánica o jaleína desaparece o se volatiliza al fuego, la inorgánica u tierra ósea (fosfato de cal) permanece fija. Esta parte fija tomada al peso forma dos tercios de los huesos perfectamente secos, pero no mas que la mitad d l peso, segun se venden ordinariamente.

175. La jaleína o cola de huesos es un abono efficacísimo. Contribuye poderosamente al desarrollo de la planta nueva de nabos abonados con huesos.

176. La tierra ósea consta principalmente de ácido fosfórico y cal. En cien quilógramos de ésta hai de 40 a 45 quilógramos de ácido fosfórico.

177. La tierra ósea constituye un excelente abono, por cuanto todas las plantas contienen una cierta cantidad de cal y ácido fosfórico; por consiguiente, necesitan de estas sustancias para su desarrollo natural. (Véanse las *Tablas analíticas II y III.*)

178. Los prados que se han destinado por largo tiempo para pastos de vacas de leche, requieren especialmente abono de huesos. La leche y el queso contiene una porcion de tierra ósea; y si por un número de años se estuviere apacentando en ellos vacas de leche, el consumo o sustracción de la tierra ósea (fosfato de cal) sería mayor que el de cualquiera de los demás constituyentes de la tierra.

En cada 40 litros de leche hai 20 decágramos de tierra ósea. La vaca, pues, que diera cada dia 20 litros de leche, quitaría o tomaría de la tierra en cada semana 70 decágramos de aquella sustancia. Requiere, por consiguiente, para reponer esta pér-

didá o consumo, que se le eche en retorno un abono de 92 decágramos de huesos secos o en polvo.

179. Como los abonos de huesos resituyen a las tierras la tierra ósea que se les habia quitado, las dispone por consiguiente, para que broten pastos propiamente lechares o abundantes en esa sustancia, contribuyendo así a que la vaca dé mayor copia de leche mas pingüe y caseosa.

180. Se preparan tambien los huesos para usarlos como abono, deshaciéndolos o convirtiéndolos en polvo por medio de la fermentacion, o bien disolviéndolos en ácido sulfúrico (aceite de vitriolo).

181. El primer resultado se obtiene echando agua a huesos triturados y mezclándolos con una mitad de arena, mediante lo cual se ponen calientes y gradualmente se deshacen en polvo fino.

182. Para efectuar la disolucion de los huesos se toma una cantidad de estos en polvo y otra de ácido sulfúrico al peso. Se dilue en seguida el ácido en uno o dos tantos de agua y echado en los huesos se revuelven de vez en cuando por dos o tres dias.

El maestro demostrará el modo en que se ejecuta esta operacion revolviendo en un vaso un poco de huesos en polvo y ácido sulfúrico, y hará presente que la masa o pasta que resulta se puede aun desleir en una cantidad de agua treinta veces mayor que su volumen, y que en este estado liquido se derrama simplemente en la tierra que va a beneficiarse, o bien se envapa o amasa con carbon molido o cisco, o con turba, aserraduras, &c y en esta forma se usa como abono. La proporción en que se mezclan el ácido y

los huesos puede variar; a veces se toman dos o tres partes de estos y una del ácido.

183. Una de las ventajas principales de deshacer y disolver los huesos consiste en que resueltos y divididos en particillas tan menudas pueden fácilmente las raíces de las plantas absorberlos o tomar la cantidad que de ellos requieran. En este estado obran también con mas uniformidad en la sementera y en menor cantidad.

184. El *cabello* sirve también de abono, pero por lo general es un beneficio demasiado costoso. En China, donde es costumbre entre la gente raparse la cabeza cada diez días, se reservan las raeduras para abono, las cuales mezcladas o amasadas con tierra forman un excelente beneficio que se aplica con ventaja en el cultivo del lúpulo u *hombrecillo*.

El maestro describirá esta importante planta (humulus lupulus), y explicará su uso en las fábricas de cerveza. El cabello y la lana son notables por la cantidad de azufre que contienen, pues se le encuentra en ellos en la proporción de un cinco por ciento.

185. Las varias clases de estiércol de que se hace un uso mas general para el abono de las tierras son el fino, el cagajon de caballo, la boñiga de vaca, la cagarruta de oveja, el excremento de puercos, la gallinaza y la palomina.

186. El *fino* o zulla es el mas estimable entre todas las clases de estiércol, por cuanto alimentándose el hombre de sustancias animales y vegetales juntamente, las heces de su alimento contienen mayor abundancia de elementos propios para fertilizar las tierras.

187. La porcion sólida del *cagajon* de caballo es preferible a la boñiga de vaca: no es tan erudo y magro como ésta.

188. El excremento de puerco suele desecharse como abono, porque, segun se cree, comunica a los frutos que se cultivan con él un olor y sabor desagradables. Con todo, el mejor modo de usarlo es formar un compuesto, mezclándolo con el estiércol de otros animales.

189. La boñiga de vaca es mas fría y cruda y menos fermentativa que la generalidad de las otras clases de estiércol, porque en la copia de orines se va y se pierde gran parte del principio que podia estimular su fermentacion.

Una vaca de leche o pesebre expela al año de 9000 a 13000 litros de orines, los que contienen por consiguiente una gran proporción de la materia salina y otras del alimento.

190. El excremento en general de los animales difiere principalmente del alimento de los mismos en que aquel contiene menos carbono, y mas azoe y materias salinas que el segundo.

191. El estiércol o excrementos contienen menos carbono, a causa de que el animal arroja de sus pulmones durante la respiracion una gran cantidad de esta sustancia contenida en el alimento, y es arrojada en la forma de ácido carbónico. (N.º 70.)

Un hombre de regular estatura arroja de sus pulmones en 24 horas cerca de 23 decigramos de carbono consumiendo en el mismo tiempo 755 litros de oxígeno; y una vaca o un caballo arroja de ocho a diez toneladas más.

192. Casi todo el azoe y las materias salinas que contenia el alimento quedan en el estiércol y la orina del animal, mezclados con una cantidad de carbono mas pequeña que la que habia en el alimento. Esta gran cantidad de azoe y materias salinas del estiércol es la causa principal de su mayor actividad.

Un quintal métrico de una sustancia vegetal de la forma de estiércol es un abono mas eficaz que igual peso de la misma en su forma primitiva, segun las razones indicadas.

193. El azoe de los abonos animales alterados por la fermentacion toma en su mayor parte la forma de amoniaco, (n.º 56.) En estado de disolucion, mediante las lluvias y la humedad de las tierras, es una sustancia mui favorable a la vegetacion y de absoluta necesidad para el desarrollo de la planta, y por consiguiente sumamente esencial a todo buen abono.

El amoniaco contribuye a la formacion del glúten y otras sustancias que contienen azoe.

194. El amoniaco abunda en la porcion liquida del excremento animal, especialmente del de la vaca. Por cuya razon es de suma importancia recoger y guardar esa porcion liquida u orines, que por lo comun se desperdicia.

450 decálitros de orina de vaca segun experimentos hechos, equivalen a un quintal métrico de guano del Perú, tratándose de abonar un terreno destinado a pastos, y son superiores a 20 carretadas de buen estiércol comun, echados en sembrados de nabos o rábanos. (Kinninmoth.)

175. Este abono liquido se recoge en cisternas o albercas, y se aplica de varios modos. Se rocía con él o se echa a los montones de estiércol

col o cualquier otro abono, a fin de promover la fermentacion. Pero mas regularmente se mezcla con uno o dos tantos mas de agua, y cuando ha fermentado algun tiempo, se riega con él (por medio de un instrumento a propósito) los pastos, tierras, sembrados en verde, &c que se desee abonar.

196. Entre los orines fermentados de vaca, caballo, oveja y el liquido que fluye o mana de los montones de estiércol húmedo, hai una diferencia importante, a saber: los primeros contienen potasa, soda y amoniaco, pero no fosfatos; el otro contiene casi siempre estas sales. La orina humana y la del cerdo contienen, sin embargo fosfatos.

El maestro explicará como se sigue de estos hechos: 1.º que la orina humana y la del cerdo tienen mas valor como abono, y 2.º que el todo de los fosfatos contenidos en el alimento de los ganados caballar, vacuno y ovejuno queda en los excrementos sólidos de estos animales.—El liquido cargado de amoniaco que se produce en las fábricas de gas de alumbrar diluido en cuatro o cinco tantos mas de agua es tambien un buen abono.

197. El excremento de las aves es un abono excelente, con especialidad el de las palomas o la palomina.

198. El guano no es otra cosa que el excremento de aves marinas, que ha comenzado últimamente a introducirse con gran ventaja como abono en la Gran Bretaña y los Estados Unidos.

En 1845 se introdujeron en el reino unido de la Gran Bretaña como 200,000 toneladas de guano; y en 1847 mas de 82,000 toneladas cerca de un valor de

dos millones y medio de pesos, que producirán por lo ménos el triple en granos. (1.)

199. El guano es un excelente beneficio para los sembrados de granos polvoreándolo sobre ellos cuando están en verde. Produce también un provechoso efecto en los de papas, o de nabos, bien sea echándolo puro, o mezclado con estiércol común. En este caso deberá cuidarse que las semillas de papas, o de nabos no queden

(1.) El guano es el excremento descompuesto o alterado de aves marinas, de que se encuentra vastos depósitos en las costas de las Repúblicas del Perú, Bolivia y Chile, y particularmente en las islas de Chincha pertenecientes a la primera, y en la isla Ychaboe en la costa occidental de Africa. La virtud y eficacia de este abono para fertilizar las tierras resulta del amoniaco y fosfatos que contiene. Como abunda en estas sustancias va haciéndose un artículo indispensable para la buena labranza, cuyos beneficios confirman diariamente los resultados de su aplicación. El guano varía mucho en su composición lo que hace difícil señalar con precisión el número en que entra cada uno de sus constitutivos. El Sr. Norton, profesor de agricultura científica en el Estado de Connecticut, suministra los resultados generales de cuatro clases de guano, designando el tanto por ciento del agua, parte orgánica y sales amoniacas, y fosfatos que cada una contiene.

	Agua.	Parte orgánica y Sales amoniacas	Fosfatos.
Guano { de Bolivia.	5 a 7	56 a 64	25 a 29
{ del Perú.	7 a 10	56 a 66	16 a 23
{ de Chile.	10 a 13	50 a 56	22 a 30
{ de Ychaboe	18 a 28	36 a 44	21 a 29

Una buena muestra de guano del Perú contenía, los siguientes constitutivos, según el análisis hecho por el Sr. Gar-

en contacto con el guano, lo que se previene cubriéndolas o rodeándolas con un poco de tierra.

200. Conviene no mezclar el guano con cal viva, porque ésta desprende el amoniaco y lo obliga a volatilizarse.

Mézclase en un vaso un poco de cal viva con guano y el desprendimiento del amoniaco se hará bastante perceptible al olfato, y también se hará percibir en la forma de un hálito o vapor blanco si se acerca a la mezcla una pluma empapada en vinagre. A falta de guano se puede hacer el experimento con un poco de sal amoniaco, o bien sulfato de amoniaco. La cal

ner, editor de un diccionario de agricultura (*The farmer's dictionary.*)

Acido úrico o que existe en la orina de los animales y el excremento de las aves.	10.5
Amoniaco	19.0
Acido fosfórico	14.0
Cal y magnesia	16.0
Sales de soda y potasa	6.0
Acido oxálico con ácidos carbónico y muriático	13.0
Agua	13.0
Arena	2.0
Materias orgánicas y volátiles	6.5

100.00

La Gran Bretaña, y últimamente los Estados Unidos, hacen un gran consumo de este abono en el cultivo de sus campos. En 1850 se exportaron de las islas de Chincha en el mar de Perú a los puertos de la primera como 100,000 toneladas, en donde su precio per tonelada (1015 quilógramos) es de nueve y media a diez libras esterlinas. En este país (E. U.) su introducción en alguna cantidad solo data desde 1849. En 1851 había razón para creer que se remitirán del Perú mas de 25,000 toneladas. La tonelada se vende aquí en los depósitos de los consignatarios del Perú por el precio fijo de 48 pesos.

viva desprende o hace volatilizarse del mismo modo el amoniaco del abono líquido u orines, del estiércol de caballo, &c echándola en ellos.

201. Conviene mezclar el guano con otro tanto de estiércol común para beneficiar los sembrados de nabos, o de papas; y la razon es, porque solo, no suministra a la tierra una cantidad de parte orgánica suficiente para mantenerla en su condicion productiva.

202. La cantidad de guano que se requiere por hectárea en el abono del trigo, o maíz es dos quintales métricos poco mas o menos desparramados sobre ellos; pero en los sembrados de papas o nabos se requieren de dos a tres, mezclados con estiércol. (II.)

203. El *pescado* o sus despojos sirven tambien de abono. A lo largo de la costa de los Estados Unidos se coje pescado en tal abundancia que económicamente puede destinarse para abono.

En las costas del Estado de Rhode Island, por ejemplo, es tan abundante el manhaden (especie de arenque), y en las de Connecticut el llamado pescado blanco, que se pescan con tal objeto; y constituye un abono excelente. Los desperdicios o desechos de las pesquerias no son de ningun modo in-ervibles.

204. El mejor método de preparar los despo-

(II.) En el clima de la Gran Bretaña se puede desparramar con ventaja el guano sobre los sembrados; pero no es esta práctica ni conviene en los Estados Unidos ni otro pais donde la constitucion atmosférica es particularmente seca. En este caso se revuelve en la tierra con el arado para que produzca los deseados efectos. Segun el Profesor Norton, es una buena práctica echar al tiempo de la siembra una cantidad de guano, si ésta se hace en invierno, y otra en la primavera. Conviene mezclar el guano con ceniza, aserrin, &c.

jos del pescado para emplearlos en el abono de las tierras es mezclarlos o amasarlos con tierra, o mirga, si la hai, y revolver bien este compuesto antes de usarlo. Algunos los arrojan frescos sobre las tierras.

Sumario de Preguntas.

168. Abonos animales, cuáles son los mas importantes?—169. Como se aplica la sangre o sangraza?—170. Carne mortecina ¿es un buen abono?—171. ¿Sirven los huesos de abono?—172. En qué forma obran con mas eficacia?—173. En que clase de tierras vienen mejor?—174. De qué constan los huesos?—175. Es la jaletina un buen abono?—176. De qué consta la tierra ósea?—177. ¿Porqué es un buen abono?—178. Porque los prados destinados para pastos de vacas de leche requieren abono de huesos?—179. Que resulta de esto?—180-181-182. ¿Como se preparan los huesos para usarlos como abono?—183. ¿Cuáles son las ventajas de disolverlo y deshacerlos.—184. Sirve el caballo de abono?—185. Cuales son las clases de estiércol de uso mas general?—186. Fimo.—187. Estiércol de caballo.—188. Excremento de puerco.—189. Estiércol de vaca.—190. En que difiere el excremento de los animales del alimento que toman?—191. ¿Porqué sucedé esto?—192. ¿Porqué el excremento es mas eficaz como abono que el mismo alimento?—193. Qué forma

toma el azoe de los abonos animales por la fermentacion?--194. Que porcion del excremento abunda mas en i moniaco?--195. Cómo se recoge y aplica el abono liquido u orina?--196. Diferencia entre los orines y la porcion liquida que fluye del estiércol.--197. Excremento de las aves.--198. Guano.--199. A que sembrados se aplica con mas provecho?--200. No conviene mezclarlo con cal viva.--201 ; Porqué conviene mezclarlo con estiércol comun?--202. En que cantidad se aplica por hectarea segun los sembrados?--203. Pescado ; sirve de abono?--204. Como se aplica?



LECCION XV.

De los abonos minerales y salinos.

205. Los abonos minerales y salinos mas importantes son : el fosfato de cal, el nitrato de soda, los sulfatos de soda, magnesia y amoniaco, la sal comun, el yeso, la sal-sosa o barrilla, las cenizas vegetales, el hollin y la cal.

206. El fosfato de cal es una sustancia terrea blanca, compuesta de ácido fosforico y de cal. Se encuentra en algunos parajes formando vetas, de donde se extrae para aplicarla a objetos de agricultura.

207. Se hace uso de este abono moliéndolo primero y polvoreándolo sobre la tierra, o bien

disolviéndolo, (como se hace con los huesos,) en ácido sulfurico diluido, y en este estado se echa a los sembrados de granos o de bulbos.

Este fosfato mineral es casi una misma cosa que la tierra ósea que dejan los huesos despues de quemados, (n.º 172). Se encuentra abundantemente en algunas formaciones geológicas, con especialidad en los lechos de tiza y se contiene en mayor o menor cantidad en todas las tierras calcáreas. El descubrimiento de las vetas de estos fosfatos de cal es uno de los mas importantes beneficios que la ciencia moderna ha conferido a la agricultura práctica. (Véase mi obra--" Uso de la cal en la agricultura," (On the use of lime in agriculture) (págs. 236 y 258.)

208. El nitrato de soda que tambien se llama nitro cúbico es una especie de sal de color blanco, algo trasparente, que se encuentra a flor de tierra en algunas partes del Perú (o Bolivia). Se aplica de ordinario con gran ventaja para beneficiar los prados destinados para pastos, o los sembrados de granos en verde, esparciéndolo sobre ellos.

209. El nitrato de soda consta de ácido nítrico y de soda. Cincuenta y cuatro quilógramos de ácido nítrico y treinta y un quilógramos de soda forman 85 quilógramos de aquella sustancia. (m)

Para conocer la diferencia que hai entre el nitrato de soda y la sal comun, con la cual se le adultera frec-

(m.) "El nitrato de soda seco consta de 36.6 soda y 63.4 ácido nítrico ; pero en estado de cristalización contiene además un equivalente de agua y consta entónces de 56.84 ácido, 33.65 base y 9.47 agua. Se aplica a los mismos usos que el nitro, excepto para la composicion de la pólvora, a causa de su propension de atraer la humedad y liquidarse." (A Ure.)

cuentemente basta poner un poco de cada una de estas sustancias sobre una ascua, o una brasa. La sal común se hiende con ruido y salta, esto es, decrepita; el nitrato de soda lo mismo que el salitre (nitrato de potasa) chispea o flagra, pero si uno u otro de estos nitratos contuviese sal común, decrepitará primero y después flagrará.

El maestro hará bien en explicar aquí verbalmente los varios términos con que los químicos denotan las combinaciones de los ácidos nítrico, sulfúrico, fosfórico y carbónico con la potasa, soda, cal y magnesia; esto es, que cuando el ácido carbónico se combina con alguna de aquellas bases, forma un carbonato de potasa, soda, cal, o de magnesia; el ácido sulfúrico un sulfato de soda, &c; el ácido fosfórico, un fosfato, y el ácido nítrico un nitrato, &c.

210. La acción benéfica que ejerce el nitrato de soda como abono consiste en proveer las plantas del azoe y soda que requieren para su vegetación y desarrollo. Para este efecto se echa de cincuenta a setenta y cinco quilógramos por cada cincuenta áreas o media hectárea.

211. El sulfato de soda, llamado también *sal de compas*; es una sustancia compuesta de ácido sulfúrico (aceite de vitriolo) y de soda. Desparramada sobre el pasto, o los sembrados de nabos, frijoles o judías, papas en berza, &c, los beneficia grandemente.

40 quilógramos de ácido sulfúrico y 31 de soda forman 71 quilógramos de sal de compas seca; 44.25 de esta sustancia seca y 55.75 de agua forman 100 quilógramos de sulfato de soda cristalizado, de la cual se despaja poniéndolo en un horno caliente.

212. El sulfato de magnesia, conocido comúnmente con el nombre de *sal de la higuera*, es

una sustancia amarga que consta de ácido sulfúrico y magnesia. (n.)

Cien partes de sulfato de magnesia seco o despajado de su agua de cristalización contienen 34 partes de magnesia y 66 de ácido sulfúrico; el cristalizado o sal de la higuera del comercio contiene un 51 por ciento de agua. Se ha recomendado este sulfato para beneficiar el trigo y las papas, desparramándolo sobre ellos; y se emplea en la preparación de abonos artificiales. Sin valerse mas que del gusto puede el di-rípulo distinguir unos de otros el nitrato y los sulfatos mencionados y la sal común.

213. El sulfato de amoniaco es una sustancia blanca cristalizada que consta de ácido sulfúrico y amoniaco. Se aplica con provecho por la primavera a los sembrados en yerba.

Cien decágramos de sulfato de amoniaco, contienen 22.75 decágramos de amoniaco, 53.25 de ácido sulfúrico y 24 de agua de cristalización. Es un excelente beneficio para los sembrados que aparecen en la primavera desmedrados, o se anublan. Se echa en la razón de 50 a 75 quilógramos por media hectárea. Es uno de los constitutivos mas importantes del hollín.

214. La sal común o gema puede aplicarse como abono, bien desparramándola sobre el sembrado que la necesita, o bien mezclándola con el estiércol común u otro abono, o también haciendo agua sal para apagar o matar con ella la cal viva.

El trigo u otro grano que ha sido abonado con sal aumenta casi siempre su peso.

(n.) En Chile llaman vulgarmente a esta sustancia *sal de Inglaterra*.

215. El abono de sal es por lo regular mas beneficioso en los terrenos distantes del mar, o en los que rodeados de montañas o alturas se hallan fuera de la influencia de los vientos que vienen de aquella parte cargados de dicha sustancia. Por consiguiente, está por demás abonar con sal las tierras vecinas al mar, porque los vientos cargados con las partículas de esta sustancia recogidas al pasar por él, las desparriaman y destrubuyen sobre su superficie a grande distancia de la costa haciendo por sí mismos esa operacion.

216. La *pedra de yeso* o el *aljez* es una sustancia sólida compuesta de ácido sulfúrico y de cal. En polvo constituye un excelente abono para el trébol morado, guisantes, judias o frijoles, esparcidos sobre ellos. Echado en los montones de estiércol, cuando comienzan a fermentar, o en los establos, contribuye a fijar el amoniaco que se desprende por la fermentacion.

Cuarenta decágramos de ácido sulfúrico y 23.53 de cal forman 63.53 decágramos de yeso calcinado a propiamente tal. El aljez contiene el ácido y la cal en la misma proporcion anterior, y ademas 18 decágramos de agua de cristalización.

El aljez o yeso nativo calcinado hasta ponerse rosiente pierde cerca de un 21 por ciento de agua y se convierte en yeso propio.

El maestro puede quemar o calcinar a la llama de la lamparilla un pedazo de aljez, bien sobre la hoja de un cuchillo (fig. 2) o bien dentro de un tubo de cristal, y mostrar: 1.º cómo se pone opaco y de un color de leche; 2.º cómo el agua se volatiliza y le deja mas ligera; y 3.º cómo despues de quemado se puede reducir fácilmente a un polvo fino. De este polvo fino se

forma por medio de ciertas preparaciones, el plúste, y el estuco que se emplea para bustos, en figuras de escultura, cornizas de edificios, &c.

217. Por *fijar el amoniaco* se quiere decir, que el yeso tiene la virtud de reducir este gas a un estado de reposo y de retencion para que no se volatilice tan facilmente.

El carbonato de amoniaco de los abonos que están en estado de fermentacion se convierte por medio del yeso mate o humedecido en sulfato de amoniaco, el cual es ménos volátil o mas fijo.

218. Las sustancias mencionadas en su calidad de abono deben aplicarse a las tierras en tiempo de calma, a fin de que se puedan esparcir con igualdad, y poco antes o inmediatamente despues de llover para que se disuelvan e incorporen en ellas. Estas sustancias producen a veces un resultado mejor cuando se aplican mezcladas unas con otras que cuando se echan una a una o aisladamente. El nitrato y el sulfato de soda mezclados producen por lo regular un efecto mas beneficioso en un sembrado de papas que cualquiera de ellos por sí solo; y lo propio sucede por lo general cuando se abona un sembrado de frijoles con una mezcla de sal comun y de yeso.

El maestro encontrará algunos detalles útiles concerniente a este punto en la obra del autor intitulada "Elementos de Química y Geología Rurales." (Elementos of Agricultural Chemistry and Geology.)

219. Es la *barrilla* o *salsola* la ceniza que dejan despues de quemadas las algas marinas y otras plantas que se crían en los saladares. (o.)

(o.) Las plantas que despues de quemadas dejan unas cenizas cuñadas, formando una masa dura y abundante de álcali

220. La sal-sola o sal-sosa beneficia bastante-
mente los prados destinados para pastos y los
sembrados de granos en verde deparramándola
sobre ellos. Viene muy bien en tierras sembradas
de papas, o de nabos, beturrugas, acelgas, &c
ya sea echándola sola a razon de 2 a 3 quinta-
les métricos por cada 40 áreas o bien mezclán-
dola con la mitad de estiércol comun.

*Aunque pocos experimentos se han hecho aquí sobre
la virtud de este abono, hai motivo para creer que su
aplicacion como tal no dejará de producir resultados
satisfactorios. Sin embargo, no es tan buen abono como
las algas mismas, pues que no contiene la parte orgáni-
ca de éstas perdida al quemarlas.*

221. La ceniza de leña o vegetal es un abono
excelente. Aumenta la lozania de los pastos y
destruye la larva de algunos insectos que les son
nocivos. Beneficia los sembrados de trigo, o de
maiz en verde. Pero al aplicarla conviene mez-
clarla con polvo de huesos, nabina quebrantada,
gucno, u otros abonos.

222 El hollin sirve de abono para pastos, espar-
cidos sobre ellos, i tambien para abonar sembra-
dos de papas, o para mezclarlo con otros abonos.

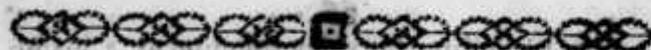
*El hollin contiene cal, yeso, y sulfato de amoniaco.
Este último forma a veces la cuarta parte de su peso.
A estas sustancias debe principalmente el hollin su
eficacia o virtud beneficiosa.*

vegetal son varias especies de la familia natural de las Cheno-
pódicas, tales como la barrilla (*Salsola sativa*), la yerba sosa
(*Salsola Kali*), el salicor (*Salicornia herbacea*), la orzaga
(*Atriplex maritima*), y otras; todas las cuales crecen regular-
mente en las marismas, y en terrenos salitrosos o salobresos.
En Chile se encuentra en abundancia la yerba-sosa, y otra
especie llamada Sosa de Coquimbo (*Salsola frutescens*)

223. El hollin, las sales amoniacas y los ni-
tratos producen en los sembrados el efecto visi-
ble de darles un color verdino y hermoso, in-
dicativo de su lozania.

Suntario de Preguntas.

205. ¿ Cuáles son los abonos minerales mas
importantes?—206 Qué es fosfato de cal?—207.
Como se emplea el fosfato de cal como abono?—
208 Qué es nitrato de soda?—209. De qué constá
el nitrato de soda?—210. En qué consiste la ac-
cion beneficiosa del nitrato de soda?—211. Qué
es sulfato de soda?—212. Qué es sulfato de mág-
nesia?—213. Qué es sulfato de amoniaco?—214.
Cómo se usa la sal comun como abono?—215.
En qué terrenos es mas provechoso el abono de
sal comun?—216. Qué es yeso nativo o aljez?
—217. Qué se entiende por fijar el amoniaco?
—118. En qué circunstancias debetán aplicarse
estos abonos?—219. Qué es barrilla o sosa?—220.
Es un buen abono la barrilla o sosa 221. Qué
clase de abono es la ceniza vegetal; y qué efec-
tos produce?—222. Sirve el hollin de abono?—
223. Qué efectos produce el hollin y ciertas sa-
les, en su calidad de abono?



LECCION XVI.

De la piedra calcárea, y de la calcinación y uso de la cal.

224. La piedra calcárea o caliza consta de cal propia en combinación con el ácido carbónico, y se conoce entre los químicos con el nombre de carbonato de cal.

Ventiocho quilógramos de cal y 23 de ácido carbónico, forman cincuenta quilógramos de piedra caliza pura. Hay muchas variedades de piedra calcárea o caliza. Algunas son de una consistencia blanda, como la tiza; otras son duras y compactas, como las piedras calizas comunes y los mármoles; unas son de un color amarillo, como la piedra calcárea de magnesia o dolómite que contiene en abundancia esta tierra; unas son de un blanco puro, como el mármol de estatuaria; otras de un color negro, como el mármol negro de Derbyshire, &c. Sería conveniente que se exhibiesen muestras de las variedades de las piedras calizas.

225. La marga es la misma sustancia que la piedra calcárea, o carbonato de cal, con la diferencia de encontrarse casi siempre en un estado de consistencia blanda o en la forma de polvo fino y por lo regular combinada con otras materias térreas.

La marga contiene cal en proporciones variables; en algunas clases entra esta en la forma de carbonato en la razón de un 20, y en otras en un 80, o un 90 por ciento.

226. La piedra caliza y la marga contienen además otro compuesto de cal favorable a la

vegetación, a saber: una corta porción de fosfato de cal.

En algunas piedras calcáreas el fosfato llega a veces al uno y medio por ciento. La abundancia de fosfatos aumenta sensiblemente el valor de la cal, o de la marga para los usos y objetos rurales.

227. Las conchas marinas son de la misma naturaleza que la de la piedra de que se hace cal.

228. La marga y las conchas trituradas se aplican con ventaja para el abono de pastos, esparciéndolos sobre ellos, especialmente los pastos de un sabor acedo, gruesos y mohosos. Se las mezcla también con la tierra, volviéndolas con el arado y allanándola con la grada. Aplicadas en gran cantidad a los terrenos compuestos de turba los beneficia especialmente.

229. La mezcla o compuesto de marga, o de cal de concha y sustancias vegetales, o animales, tales como desechos de pescado, aceite de ballena, &c. y aun de estiércol común, produce de ordinario muy buenos y beneficiosos efectos.

230. Para reconocer o probar si una tierra u otra sustancia tomada por marga contienen cal o no, basta poner un poco en un vaso de cristal y echarle vinagre, o bien espíritu de sal flojo (ácido muriático); si aparece alguna ebullición o efervescencia es señal de contener cal. La efervescencia es ocasionada en este caso por el desprendimiento del gas ácido carbónico, principio constitutivo del carbonato de cal combinado con la tierra, o la marga.

El Maestro hará este experimento echando un ácido

flaja en marga, o tiza en polvo puestas en una copa de cristal, y hará notar la efervescencia que se sigue. Demostrará además que el gas que se desprende no es mas que ácido carbónico puro (Fig. 10, y n.º 40.)

231. Cuando se quema o calcina piedra calcárea se la priva o despoja del ácido carbónico con que estaba combinada y se convierte en cal pura.

El maestro demostrará este hecho, echando ácido muriático diluido en piedra calcárea, lo que ocasionará el desprendimiento del ácido carbónico, probando que se contenia en ella. Repitiendo el experimento con cal calcinada o viva hará ver que en este caso no se verifica dicho desprendimiento, pues que el ácido carbónico se había ya volatilizado por la acción del fuego.

232. La piedra calcárea despojada de su ácido carbónico y sustancias volátiles se llama cal calcinada, cal cáustica, o mas usualmente, cal viva.

El maestro demostrará la causticidad o propiedad alcalina de la cal viva, echando un poco de ella en una disolucion de color azul vegetal, (urquilla, por ejemplo), enrojada previamente por la acción de un ácido. La cal viva, a semejanza del amoníaco, restaura el color azul. El sabor es tambien alcalino.

233. Veinte quilógramos de piedra caliza o calcárea, o de conchas marinas, despues de calcinadas quedan reducidas a once y un cuarto quilógramos en la forma de cal viva.

234. La cal viva absorbe prontamente el agua que se le echa, se pone caliente, se hincha o cunde, y gradualmente se deshace y se convierte en polvo.

El maestro demostrará estas propiedades de la cal. (Fig. 19). Tan intenso suele ser el calor que resulta de echar agua a la cal viva que si se pone pólvora en ella la inflama; mas para que este fenómeno se



Fig. 19.

haga patente, se requiere que la cal sea de buena calidad, esté bien quemada y la pólvora se ponga en una porcion de ella seca. El experimento será aun mas satisfactorio si se mata la cal viva con ácido sulfúrico diluido en uno o dos tantos mas de agua. La cal se pondrá tan caliente que materialmente inflamará la pólvora que se le eche encima. En este caso resultará yeso (sulfato de cal), en vez de cal muerta.

235. La cal viva privada de su fuerza o causticidad por medio del agua se denomina usualmente cal muerta; y el acto o acción de reducirla a este estado, se llama apagar o matar la cal.

236. La cal viva aumenta en peso al matarla, de modo que 20 quilógramos rinden 26,50 de cal muerta.

Este experimento es sencillísimo. Si la cal viva no es pura el aumento de peso no será tanto.

237. La cal viva se deshace tambien o se reduce a polvo por sí sola, expuesta a la acción de la atmósfera, a consecuencia de la humedad que de ella absorbe.

238. Además de la humedad absorbe tambien de la atmósfera ácido carbónico y al fin vuelve al estado de carbonato.

Para probar que la cal viva absorbe de la atmósfera ácido carbónico, póngase agua cal en un plati-

llo y se verá que en su superficie, que está en contacto con el aire, se forma gradualmente una capa o telilla blanca que no es otra cosa que carbonato de cal. Con este experimento se demuestran dos cosas: 1.º que en la atmósfera existe ácido carbónico, (n.º 41), y 2.º que la cal viva lo absorbe.

239. La cal viva deshecha y vuelta a carbonato de cal por la acción de la atmósfera, es mas adecuada para abono que en su condicion primera. En aquel estado se convierte en polvos finos a que por ningun otro medio puede llegar, prestándose así a mezclarse mas intimamente con la tierra. A la cal en este estado, esto es, vuelta a carbonato por la acción de la atmósfera, puede dársele el nombre de *cal suave*, o *remisa* para distinguirla de la cal cáustica, y la cal muerta.

240. La cal viva y la cal remisa producen en la tierra casi los mismos efectos, con la sola diferencia que la primera obra con mas rapidez que la segunda.

241. La cal viva y la remisa obra principalmente-1.º ministrando la cal pura que toda planta requiere para su vegetacion, 2.º combinándose con los ácidos que contenga la tierra y neutralizando su acidez, y 3.º convirtiendo gradualmente la parte vegetal de la tierra en sustancia propia para la nutricion de las plantas.

Mézclase un poco de cal muerta con vinagre, o con ácidos muriático, o sulfúrico flojos, y se verá que rápidamente neutraliza la acidez del liquido. En la tierra produce el mismo efecto.

242. La cal pura es preferible para abono a

otra que contenga una considerable proporción de magnesia u otra sustancia térrea.

Fácilmente se descubre cuando la piedra calcárea o cal nativa contiene o no magnesia. Para este efecto disuélvase en vinagre, o ácido muriático, y a la disolucion clara que resulta se le echa agua-cal. Si este reactivo la pone de color lechoso, contiene magnesia. Debe tenerse presente, sin embargo, que esto se entienda cuando la tierra contiene naturalmente una proporción considerable de magnesia; porque si ésta ocurre en corta cantidad (un dos o tres por ciento) aumenta a la piedra caliza su valor como abono. La razon es, porque la magnesia es una de las sustancias de que mas consumen los granos o que mas prontamente agotan de la tierra. (Véase la Tabla IV. n.º 140.)

243. El abono de cal se desparrama o arroja siempre sobre la superficie, a causa de su tendencia natural a irse al fondo.

244. Conviene preferir la cal viva a la cal remisa para beneficiar las tierras compuestas de turba, las arcillosas pesadas, las labrantias peculiarmente ácidas, y las que superabundan de sustancia vegetal.

245. Se asegura que la cal muerta aplicada a los pastos de ladera produce un efecto mejor y mas permanente despues que ha estado expuesta al aire y la lluvia (lo que la convierte en *cal remisa*), que cuando se usa acabada de matar y seca.

246. Una cantidad dada de cal produce mayor efecto en una tierra enjuta naturalmente o desecada, que la misma cantidad aplicada a tierras húmedas.

247. En Escocia se echa de ordinario a las tierras labrantias no ménos de ocho a diez *fane-*

gas inglesas (p) de cal por cada cuarenta áreas. Se aplica este beneficio en solo cada rotacion, o despues de una seguuda, y a veces una vez en cada nueve años.

El nuestro deberá referirse a las "Lecciones de Quimica y Geologia Rurales (Lectures on Agricultural Chemistry and Geology) del autor, pídrid explicar lo que se entiende por rotacion o alternacion de las sementeras. — La teoria de la rotacion se puede comprender en esta regla práctica: — cultivar alternadamente tantas clases o familias diversas de plantas como sea posible, repitiendo cada clase a la mayor distancia de tiempo conveniente. En vez de una constante repeticion de nabos, por ejemplo, cada cuatro años cultívese de vez en cuando zanahorias, o papas, y en lugar de trébol perpetuo siémbrense frijoles, habas, guisantes, o arvejas que deben sustituir alternativamente los sembrados de grano. (q.)

249. La mayor o ménos cantidad que debe echarse a las tierras depende de varias circunstancias. Sin embargo si se echa al principio en

(p.) La fanega inglesa o anglo-americana (bushel) es uná medida de capacidad equivalente a 36.34 litros, o cerca de cuatro y medio almódos de la medida antigua. La fanega chilena contiene 100 litros o un hectólitro, que son 100 decímetros cúbicos. (Ley de 29 de enero de 1848)

(q.) Como una muestra del órden en que deben sucederse las diversas siembras en una rotacion damos abajo las dos siguientes adoptadas en la mayor parte de la Alsacia, provincia de Francia —

Rotacion n.º 1.º		Rotacion n.º 2.º	
1.º año.	Papas.	1.º año.	Botarraga alemana (Beta)
2.º "	Trigo.	2.º "	Trigo (hybrida, o albizi.)
3.º "	Trébol para heno.	3.º "	Trébol para heno. [mu.]
4.º "	Trigo-Nabos (2.º)	4.º "	Trigo-Nabos.
5.º "	Avena. [siembra.]	5.º "	Avena.

gran cantidad debiera repetirse este beneficio en cortas cantidades al fin de cada rotacion, o de dos rotaciones para conservarlo sin disminuirse.

249. Se requiere la repeticion del beneficio de cal por tres razones: 1.ª porque los sembrados consumen y quitan continuamente a la tierra cierta porcion de esta sustancia; 2.ª porque otra porcion se precipita al subsuelo, por la tendencia que tiene la cal de irse al fondo; y 3.ª porque la lluvia o el agua lava a la tierra y se lleva consigo otra porcion.

Sobre esta materia consúltrese la obra del autor sobre el "Uso de la cal en la Agricultura."

Sumario de Preguntas.

224. De qué consta la piedra calcárea nativa? 225. Qué es marga? — 226. Qué otros compuestos contienen además estas dos sustancias? 227. De qué naturaleza es la cal de conchas? — 228.-29. Forman un buen beneficio la marga y la cal de conchas, y cómo se aplican? 230. Cómo se averigua si la marga, o la tierra contiene o no cal? — 231. Qué resulta de la calcinacion de la piedra calcárea? — 232. Cómo se llama la piedra calcárea despues de calcinada? — 233. En qué proporcion merma la piedra calcárea pasando al estado de cal viva? — 234. Qué sucede cuando se echa agua en la cal viva para matarla? — 235. Qué nombre toma la cal viva despues de beneficiada. — 236. En qué proporcion aumenta

la cal viva pasando a cal muerta?—237. Qué efecto produce en la cal viva la acción de la atmósfera?—238. Absorbe alguna otra cosa de la atmósfera la cal viva?—239. En este estado de carbonato (cal templada) es más apta para beneficio que en su estado de nativo?—240. Qué diferencia se observa entre los efectos de la cal viva y la cal remisa?—241. Como obran una y otra?—242. Qué especie de cal es preferible para abono?—243. Como se aplica la cal?—244. Conviene preferir la cal viva a la suave según la tierra a que se aplica?—245. Qué se dice de la cal muerta aplicada a beneficiar pastos?—246. Produce una misma cantidad de cal el mismo efecto sobre una tierra húmeda que sobre una enjuta?—247. En qué proporción conviene echar la cal en las tierras?—248. Cómo se aplica?—249. Por qué se requiere que el beneficio de cal sea repetido?

LECCION XVII.

De la composición de las cosechas o frutos que ordinariamente se sacan a la tierra.

250. Todo fruto de que se hace cosecha consta principalmente de tres sustancias, a saber: almidón o fécula, gluten, y aceite.

251. De estas sustancias entran o existen en cien quilógramos de harina de trigo, o de centeno cerca de 55 quilógramos de almidón, 12 de gluten, y dos o tres de aceite.

252. Cien quilógramos de buena avena contienen como 40 de almidón, 10 de gluten y 4 de aceite; y ciento de maíz contienen cerca de 60 de almidón, 10 de gluten y 5 de aceite.

La proporción del almidón y del aceite difiere según las variedades de maíz. Unas contienen mucho almidón; la curagua contiene mucho aceite.

253. El alforfón (*polygonum fagopyrum*) es un grano más nutritivo que el arroz y casi tanto como las variedades de trigo del norte.

254. La judía o frijol contiene en cada cien quilógramos cerca de 45 de almidón, 24 de gluten y dos de aceite.

255. En el trébol y en el mejor heno inglés hai 40 quilógramos de almidón, ocho de gluten y cuatro de aceite.

256. En las patatas o patas entra el agua como constitutivo principal. En cien quilógramos de estas hai cerca de 75 de agua y cerca de 25 de sustancia nutritiva; contienen de 15 a 20 quilógramos de almidón y cerca de dos de gluten.

257. Los nabos o rapos y los rábanos contienen cerca de un 88 por ciento de agua. La betarraga o acelga alemana contiene como 85 por ciento de agua.

A veces suele ser mayor la cantidad de agua, y por consiguiente ménos la parte nutritiva.

258. El almidón, el gluten y el aceite no siempre entran en la misma proporción a constituir unos mismos granos, o bulbos. Algunas variedades de trigo contienen más gluten que otras; ciertas variedades de avena mayor cantidad de aceite, y algunas de papas, o de maíz mayor cantidad de almidón que otras.

259. La avena, el maíz y las semillas llamadas aceitosas u oleosas contienen mayor copia de aceite; los frijoles o judias, los guisantes, las arvejas y las semillas oleosas mayor abundancia de gluten.

El maestro hará presente que las semillas oleosas se llaman así porque dan o se saca de ellas aceite exprimiéndolas: tales son la gergola, o linaza, la nabina, la rabaneta, la simiente de la adormidera o amapola, el cáñamon, la semilla del madi (Madi sativa), &c. Explicará además el modo de extraer el aceite por expresión, los usos a que éste se aplica, y a cuales se puede destinar el borigo que resulta de los semillas despues de exprimidas, &c.

260. De entre las verduras u hortalizas, las coles son las que más abundan en gluten.

Así pues en el trigo seco hai 12 por ciento de gluten; en los frijoles secos, 23 p8; en las papas secas, 8 p8; en los nabos secos, 14 p8; en las coles o berzas secas, de 30 a 35 p8.

261. La calidad de la tierra y el clima modifican mas o ménos la proporción de estos constitutivos en los granos y bulbos. El trigo de climas ardientes, por ejemplo, abunda en mas gluten; y las papas y la cebada que se cultivan en tierras fungosas o sueltas, o bien desecadas rinden mayor cantidad de almidon, y así probablemente sucede con las demas. Las papas verdes o nuevas no contienen tampoco tanto almidon como cuando están en perfecta sazón o bien maduras.

262. Los granos, semillas y bulbos dejan despues de quemarlos una pequeña porción de ceniza. Estas cenizas constan de los fosfatos de pu-

tasa, de soda, de cal y de magnesia, de sal comun y otras sustancias salinas.

El maestro deberá detenerse aquí a explicar mas por extenso la composición de estas cenizas, para lo cual se referirá a la Tabla analítica de la pág. 80, advirtiendo que las cenizas de unos y otras contienen en cierta cantidad todas las sustancias allí mencionadas, pero que la del ácido fosfórico, formando fosfatos de potasa, soda, magnesia y cal, es mayor y la parte mas importante de sus principios constitutivos.

TABLA SINOPTICA.

de la materia de la presente Lección.

En 100 quilogramos de	Agua.	Paja.	Almidon.	Gluten.	Acid.	Ceniz.
Trigo — hai	15	15	55	10	3	2
Cebada	15	15	55	10	2	3
Avena . . .	16	20	40	10	4	4
Centeno	12	15	55	10	3	2
Maíz . . .	14	6	65	10	5	2
Alforfón	2	2	2	10	2	2
Frijoles	14	10	45	24	2	3
Papas . . .	75	—	16	2	0½	1
Id. secas.	—	—	65	8	1½	4
Rapos, o nabos	88	—	8 (*)	1½	0½	0½
Id. secos.	—	—	80	14	3	6
Coles . . .	90	—	4	30	0½	0½
Id. secas.	—	—	40	30 a 35	4	2

(*) Los nabos o rapos no contienen en realidad almidon, pero si la proporción indicada de una sustancia que lleva el mismo objeto en la nutrición animal, la celulosa.

102

Sumario de Preguntas.

250. De qué sustancias constan los frutos de la tierra?—251. En qué proporción entran en el trigo, y el centeno?—252. En cual en la avena?—253. El alfarfón.—254. La judía o frijol—255. El trébol.—256. papas.—257. Nabos y rabanos.—258. Entran en la misma proporción el almidón, el glúten y el aceite en los granos o bulbos?—259. Qué granos o semillas contienen más glúten o aceite?—260. Hortalizas.—261. Influencia de la tierra y el clima sobre esto.—262. Cenizas de los granos, semillas y bulbos.

LECCION XVIII.

Del uso del almidón de los frutos en la nutrición de los animales.

263. Los vegetales están destinados principalmente por la naturaleza para servir al mantenimiento de los animales.

264. El hombre y los brutos, a fin de vivir y conservarse en estado de salud, necesitan tomar un alimento que les ministre almidón, glúten, gordura y sustancias inorgánicas.

255. El almidón, como se ha dicho, consta de

103

carbono y agua. Todo animal requiere estas sustancias, a fin de reparar la pérdida del carbono que experimenta en su función de respirar.

Se hará presente aquí que la goma y el azúcar, que también constan de carbono y agua únicamente (n.º 65) llenan como alimento el mismo fin que el almidón; y que lo que se dice de este en obsequio de la simplificación, se aplica en rigor al azúcar y goma contenidos en las sustancias vegetales alimenticias y así mismo a la sustancia peculiar gelatinosa (pectina, o ácido péctico) que se contiene en los nabos y zanahorias.

266. Como el hombre arroja de sus pulmones o espira de 17 a 23 decágramos (seis u ocho onzas) de carbono por día, necesita por consiguiente para atender a este consumo tomar diariamente cerca de medio quilógramo, o 46 decágramos de almidón.

Treinta decágramos de almidón contienen como 12 decágramos de carbono.

267. El carbono es espirado en forma de ácido carbónico, (n.º 40 y 191.)

268. De aquí resulta que el animal descompone el almidón preparado por la planta, convirtiéndolo de nuevo en ácido carbónico el carbono de que se había formado.

Si se quema al aire almidón dará tanto calor como la leña y se convertirá en ácido carbónico y agua. En el acto de efectuarse esta conversión o descomposición en el cuerpo del animal, se verifica lentamente una combustión que sostiene el grado uniforme de su calor natural.

269. El ácido carbónico espirado por el animal se difunde por el aire, y en seguida es absorbido otra vez por las plantas para elaborar nuevo almidón.

El maestro podrá en este lugar llamar la atención especial de sus discípulos al círculo hermoso de las operaciones naturales aquí descritas. Aun los niños no podrán menos de percibir la belleza y economía del arreglo de la naturaleza, por el cual el mismo carbono se transforma regularmente por la planta en almidón, y por el animal en ácido carbónico; y así misma el fin que estas transformaciones se proponen, a saber: conservar el calor del cuerpo del animal.

Sumario de Preguntas.

- 268. De qué sirven los vegetales? - 264. De qué alimento se alimentan los animales? - 265. El almidón? - 266. Qué cantidad de carbono espi... el alma el hombre? - 267. En qué forma? - 268. Qué resulta de aquí? - 269. Qué se hace el ácido carbónico que sirve al animal?



LECCION XIX.

Del gluten, aceite y materia mineral de las plantas en la nutrición de los animales.

- 270. El gluten de los vegetales sirve en la nutrición animal a la formación y aumento de los músculos o parte magra del cuerpo.
- 271. En el animal desarrollado sirve el gluten solo para repararle la pérdida que sufren sus

músculos por el ejercicio diario de las funciones vitales.

272. Los músculos y casi todas las partes del cuerpo del animal sufren diariamente un cierto menoscabo o disminución.

Se cree que todas las partes del cuerpo del animal se renuevan o renuevan cada tres o cinco años; y no obstante las antiguas cicatrices no desaparecen!

273 La parte usada o gastada sale a la superficie del cuerpo del animal y de allí es arrojada en varias formas y también en las de excremento y orina.

274. Como el gluten de las plantas es casi exactamente de la misma naturaleza que la de los músculos del animal, fácilmente se asimila en la sustancia propia de estos, tanto para atender a su desarrollo como para reparar lo que pierden o desgastan con el ejercicio. Por consiguiente, los alimentos que contienen mas gluten, como los frijoles, arvejas, linaza, coles, &c, son los mas a propósito para aquel fin.

275. El animal requiere así mismo aceite o una sustancia pingiie para su nutrición, esto es, que sirva a reparar la pérdida natural que su gordura sufre; y suministrada aquella en mayor cantidad de lo que el animal necesita para restaurar la pérdida sufrida, contribuye entonces a engordarlo o cebarlo.

276. Por consiguiente los alimentos que contienen abundancia de aceite o sustancia pingiie son los mejor adecuados para engordar animales. De dos especie de alimento, la que es mas aceitosa o pingiie forma de ordinario el cebo mas eficaz y efectivo por lo que a esto respecta.

Por esta razon, el borujo que sobra de la linaza despues de exprimida es un cebo excelente para engordar ganado.

Anualmente se importan en la Gran Bretaña cerca de 80.000 toneladas de este borujo o casca de linaza para alimentos de ganados, no bajando tal vez su costo de tres millones de pesos.

277. La parte mineral de las plantas es tambien necesaria en la economía animal. Por consiguiente, el alimento de los animales debe contener fosfato de cal y otras sustancias inorgánicas, como indispensables que son para reparar el menoscabo diario de los huesos, sales contenidas en la sangre, músculos, &c.

278. Cuando el animal ha adquirido su completo desarrollo, el glúten y sustancias salinas que a esto contribuyeron se emplean entónces no solo en reparar el menoscabo diario de todo el sistema, sino que tambien prosiguen aumentando gradualmente el volúmen de su cuerpo.

279. De dos animales de un mismo tamaño, el uno en su completo desarrollo y el otro creciendo aún, éste necesita para su nutrición mayor cantidad de glúten, sustancias salinas, &c que la que requiere el primero.

Para sostener un animal que no trabaja mucho se necesita cerca de una sexagésima parte de su peso en buen pasto o heno, y para aumentarlo y engordarlo se requiere cerca de una trigésima parte.

280. El animal ya formado da mejor estiércol para abono que el que aún no lo está, porque éste retiene y se apropia en mayor cantidad la sustancia de los alimentos. El ganado nuevo o que está creciendo necesita proveer al gasto o

menoscabo ordinario de su propio cuerpo, y tambien al aumento de su volúmen o tamaño, mientras que el otro solo tiene necesidad de atender a la reparacion del gasto ordinario.

281. El estiércol del ganado que se engorda es tambien mas sustancioso que él del ganado nuevo, o él de las vacas de leche, Aquel despues de extraer y apropiarse el aceite y almidon que necesita, desecha con el excremento mayor cantidad de sustancias pingües que los otros.

282. Si se desea convertir la avena, nabos, u otro alimento en la cantidad mayor posible de carne de vaca, o de carnero, es preciso cebar esos animales en un sitio abrigado y convenientemente ventilado, pero bastante sombrío o escaso de luz y no interrumpir su quietud y sosiego.

283. Para engordar un animal ya crecido debe mantenersele resguardado del frío, sosegado y quieto y cebarlo con alimentos aceitosos y pingües, tales como borujo de semillas oleosas, avena, maiz, linaza cocida hasta darle la consistencia de jaletina, &c y dándole al mismo tiempo nabos con profusion.

El grado de abrigo y de encierro en que conviene poner a los animales que se engordan, depende en gran parte de la casta. El toro o novillo cerril de las montañas occidentales de Escocia se extenua y ahila, si se le encierra en sitios abrigados, en que los toros llamados de Teeswater medran y engordan perfectamente.

284. El ganado alimentado o apacentado en sitios deacampados y expuestos al frío, y obliga-

do a estar en movimiento continuo, arroja estiércol de muy buena calidad para abono.

285. Los cerdos alimentados con vegetales verdes, o con harina de frijoles, habas, o arvejas, o con papas cocidas, mezcladas con agua y fermentadas o avinagradas un tanto, engordan mucho mas y dan mejor carne, que dándoles esos alimentos frescos y dulces. Respecto de las vacas de leche y novillos, lo contrario produce mejor efecto, esto es, engordan y producen mejor leche y carne, dándoles alimentos frescos y dulces.

En algunas de las grandes lecherías de Londres tal como la de los S. S. Laycock—se prepara el alimento de las vacas del modo siguiente. Se mete en pozos de ladrillo el lúpulo que ha servido en las cervecerías, y antes que se enfríe, se pisa o apisona y luego se cubren dichos pozos con una capa de tierra, a fin de excluir el contacto del aire. Conservado de este modo el lúpulo cocido, se vuelve mas dulce y nutritivo y no se echa a perder con el tiempo.

286. Conviene mantener los pesebres o sitios, en que se alimenten los ganados, bien ventilados, pero abrigados y limpios, estregar de vez en cuando con una almohaza a los animales que lo requieran para quitarlos el polvo y la caspa, y distribuirles el pienso a intervalos regulares, por lo ménos tres veces al día.

287. Las ventajas de esta práctica son, 1.ª que con la misma cantidad de alimento y en ménos tiempo adquiere el animal su completo desarrollo y produce abundancia de carne sustanciosa y saludable, y da buena leche, y 2.ª que así se recoge mayor y mejor cantidad de estiér-

col, que es de gran provecho al labrador para el beneficio de sus tierras y el cultivo de sus frutos.

Sumario de Preguntas.

270. Para que sirve el glúten en la nutrición animal?--271. En el animal desarrollado de que sirve el glúten.--272. Menoscabo de los músculos.--273. De qué modo es arrojada la parte usada de los músculos?--274. Observacion sobre el glúten.--275. Qué otra cosa requiere el animal para su nutrición?--276. Consecuencia de lo dicho.--277. Es la parte mineral necesaria en el desarrollo del animal?--278. Qué sucede con el glúten y demas sustancias salinas cuando el animal ha adquirido su desarrollo?--279. De dos animales, uno creciendo i otro desarrollado, cual requiere mas glúten?--280. Cual da mejor estiércol para abono.--281. Del estiércol del ganado gordo, y nuevo.--282-287. Instrucciones sobre engordar o cebar animales.



LECCION XX.

De la leche y sus productos y del alimento de las vacas de leche.

288. La leche consta en general de agua, materia caseosa o cuajada, manteca y una sustancia sacarina peculiar, llamada azúcar lácteo o de leche. (r.)

Cuarenta y seis litros (arroba y cuarta) de leche de vaca contienen dos quilógramos de cuajada pura, quilógramo y un tercio de manteca y dos quilógramos de azúcar lácteo: casi todo lo demás restante es la parte acuosa o el suero. Dejando reposar la leche recién ordeñada o fresca, se le separa fácilmente la manteca.

(r.) " La leche de casi todos los animales contienen los mismos ingredientes, esto es, cuajada, manteca, azúcar de leche, sustancias salinas y agua, pero en diferentes proporciones, según la especie de la hembra. Las leches más conocidas constan aproximadamente de—

	De mujer.	De vaca.	De burra.	De cabra.	De oveja.
Cuajada.	1.5	4.5	1.8	4.1	4.5
Manteca	3.6	3.1	0.1	3.3	4.2
Azúcar de leche	6.5	4.8	6.1	5.3	5.1
Sustancias salinas.	0.5	0.6	0.3	0.6	0.7
Agua.	87.9	87.0	91.7	86.7	86.7
	100	100	100	100	100

que sube a la superficie en forma de crema o nata; echándole en seguida un poco de vinagre, o de cuajo se obtiene la cuajada, y el azúcar evaporando por medio del fuego el suero que ha quedado. (N.º 176 y 177.)

289. La manteca pura consta de sustancia crasa o gordura, de agua y una porción de cuajada.

Cien partes de manteca pura contienen de diez a doce de agua y cerca de una de cuajada. El resto es gordura o la parte mantecosa.

290. El queso consta de aquellos constitutivos de la leche llamados cuajada y manteca, y de agua.

En el queso hai de un de 30 a 45 por ciento de agua. El queso de leche desnatada contiene de un 6 a un 10 por ciento de manteca; y cuando no se ha desnatado contiene de un 20 a un 30 por ciento de manteca y como otro tanto de cuajada.

291. La cantidad y calidad de la leche que una vaca produce dependen del modo con que ésta se alimenta. Una vaca dará abundancia de leche si se la alimenta con pastos jugosos, nabos con sus hojas, centeno en verde, semilla de lupulo, afrecho o salvado mezclado con agua caliente, u otro alimento acuoso.

Se dice que dando a beber en abundancia a la vaca el suero que queda en la quesera, da leche copiosamente.

292. Mas si se desea obtener leche de la mejor calidad, se debe alimentar la vaca con alimentos secos, como garbanzos, avena, arvejas, salvado, borujo de linaza exprimida, heno de trébol, o de alfalfa, ministrándoselos alternados con un pienso ordinario de nabos, o potajes hervidos.

293. Si se quiere que la leche abunde de sustancia pingüe para que rinda bastante manteca dèse a la vaca de leche los mismos alimentos que se requerirían si se tratase de cebarla o engordarla, esto es, alimentos aceitosos o pingües, como panes de borujo de linaza y otras semillas, avena, maiz, &c. y algunos nabos.

294. Si se destina la leche para quesos, se la obtendrá abundante en cuajada, dando a comer a la vaca frijoles, habas, guisantes, arvejas, trébol en verde o seco, juntamente con borujo de semillas aceitosas. Esta especie de alimento contiene en larga proporción la sustancia que posee casi la misma composición y propiedades de la cuajada o materia caseosa.

En el Estado de Nueva York en donde se da a comer a las vacas de leche el suero de la quesera espesado con harina o semillas trituradas, se dice que cada vaca produce anualmente más de 46 quilógramos (un quintal) de queso.

295. La leche contiene todos los principios de un alimento propiamente nutritivo. La manteca o parte crasa ministra gordura al cuerpo del animal; la cuajada o parte caseosa forma y sostiene los músculos; la azúcar o parte sacarina provee el carbono para la respiración; y los fosfatos o parte caliza contribuye con tierra ósea para la formación de los huesos.

El maestro repetirá lo que se ha dicho respecto de la proporción en que entran los fosfatos en la leche (n.ºs 176 y 178), y podrá ilustrar la notable analogía que se observa entre la composición de este alimento animal (la leche) preparado por la madre para nutrir los hijos durante la primera edad, y la del ali-

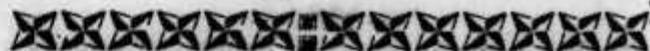
mento vegetal producido por la tierra para el sustento general del hombre y demás animales. ¡Cuan cierto es que la tierra es nuestra propia madre!!

Sumario de Preguntas.

288. ¿De qué consta la leche?—289. De qué la manteca comun.—290. De qué el queso?—291. La cantidad y calidad de la leche depende o no de los alimentos que la vaca tome?—292. Qué alimentos dan mejor leche?—293. Cómo debe alimentarse la vaca de leche, para obtenerla mantecosa?—294. Como para obtenerla mas caseosa?—295. ¿Contiene la leche todos los elementos de un alimento nutritivo?

CONCLUSION.

Al terminar sus observaciones relativas a las últimas partes de este curso, el maestro deberá llamar la atención de sus discípulos ácia el bello encadenamiento químico que existe entre los reinos vegetal y animal, y en especial ácia la propiedad con que se adaptan los vegetales a las necesidades de los animales, demostrándose por el hecho de que el animal encuentra ya elaboradas en las plantas decadentes todas las sustancias mas importantes que entran en la composición de su propio cuerpo. El glúten del alimento que el animal toma, es casi idéntico con las fibras de sus músculos; el aceite es de la misma naturaleza que la de la gordura de su cuerpo; y en tanto que el fosfato de cal y



LECCION I.

De los caracteres generales de las gramíneas. (a.)

1. El término *grama*, se usa de ordinario vagamente para designar toda especie de yerba que se cria en los prados o dehesas para alimento de los ganados. De ahí proviene el oír hablar con frecuencia del trébol, la alfalfa, y otras yerbas y plantas que no tienen ninguna afinidad con las gramíneas, como si realmente perteneciesen a esta importante familia de los vegetales. El lenguaje del naturalista no es tan indefinido; ni tal debería ser él de una persona regularmente instruida. Sin exactitud y precisión en el uso de los términos, mal podrá adquirirse, ni ménos comunicarse a otros una idea clara y exacta de los objetos de que se tratare.

2. Cuando nos encontremos con una planta que tenga el tallo cilíndrico con nudos sólidos de trecho en trecho, y los internodios huecos o fistulosos, o llenos, en unos pocos casos, de una sustancia medular; hojas alternas, naciendo una en cada nudo, abrazando el tallo por su base y formando una vaina o estuche hendido por un lado hasta su nacimiento, y que eche flores protegidas con aquellas cubiertas peculiares llamada *gluma*; deberemos dar por cierto que la tal planta es una *grama*. Breve y

(a.) Véase el *Apéndice* al fin de esta seccion.

sencilla, como aparece esta definicion, reúne sin embargo los caracteres mas obvios de la familia, suficientes para distinguirla de otras.

3. La cuticula o epidérmis de la caña de las gramas, (porque, propiamente hablando, no puede llamarse corteza,) contiene una porcion considerable de *silica*, como se deja ver por su vitrificacion, cuando se queman montones de heno, o de mieses. De esta *silica* se forma una especie de vidrio que preserva la forma de la planta, aun hasta la de sus partes mas minimas.

4. Las hojas de esta familia son *rectineurias*, o sus *nervios* y *venas* son rectos y corren casi todos paralelos, por cuya causa son aquellas enteras, generalmente estrechas, largas y mas o ménos lineares en su forma.

5. Las flores son por lo comun pequeñas, dispuestas en racimicos o espiguillas, y éstas distribuidas de varios modos en espigas, racimos o panojas. Cada *espiguilla* (consistiendo en una, pero mas comunmente en dos, tres o muchas *floreçillas*,) está de ordinario encerrada o sostenida por su basa por dos piezas o *válvulas* escamosas, llamadas *glumas*; y cada *floreçilla* se halla protegida inmediatamente por dos cubiertas en cierto modo escamosas, que se denominan *segmento*, *palea* o *glumilla*. Estos tegumentos escamosos de las flores y semillas de las gramíneas, difieren enteramente de las delicadas y vistosas cubiertas florales de casi todas las otras plantas, y parece por cierto que no son mas que meros vestigios de hojas abortadas, o mas bien sus peciolos o *estrías* que se anulan

antes de adquirir su desarrollo, reuniéndose en grupos. De allí es que se presentan, a semejanza de las hojas, en un orden constantemente alterno; pues, aunque están casi apareadas, no se hallan nunca exactamente opuestas o procediendo de un mismo punto, como sucede con los sépalos y pétalos de otras familias. Los estambres de las gramíneas son de ordinario *tres*, raras veces *seis* u otro número múltiple de tres: en ocasiones falla esta regla, en consecuencia de algun aborto.

6. Cada flor fértil produce una *sola semilla*, cuya masa o parte principal se llama *albúmen*, el cual constituye la porcion nutritiva de los granos sativos que se convierte en harina moliéndolos. El *embrión* o gérmen de la planta futura, es comparativamente una mera pinta o punto pequeño que en las semillas de las gramas está cubierto y situado en la parte exterior hacia la base del albúmen, en donde yace en un estado pasivo hasta que las causas que favorecen la vegetacion (a saber, el calor, la humedad i el oxígeno) vienen a excitarlo i despertarlo a una vida activa. Este embrión que no es otra cosa que la planta misma en miniatura, puede ser observada distinta y satisfactoriamente en un grano de trigo o de maíz, en especial en el momento de germinar o incipiente desarrollo; y entónces se verá tambien que la masa principal del grano no es mas que la sustancia aparentemente inorgánica, ya mencionada con el nombre de albúmen.

7. Despues de la rápida ojeada que se ha echado sobre los distintivos mas notables de la

extensa familia llamada técnicamente *gramas*, y sobre los caracteres que las distinguen de otras plantas, es de creer que el estudiante no tendrá dificultad en adelante para reconocer cualquiera especie de esta familia. Puede ser que todos sepan, quizás, que la *yerba de tres puntas* (*Tricuspis quinquefida*) de la tribu de las festucáceas o brómeas, la *cola de gato* (*Phleum pratense*) de la tribu de las agrostideas, y el *alopécuro* o *cola de zorra* (*Alopecurus pratensis*) de la misma tribu, pertenecen a la misma familia que la avena, la cebada, el trigo, el centeno, y aun el arroz. Con todo, muchos no pueden saber, talvez, que el maíz, el maíz de escoba (*Sorghum saccharatum*) de la tribu de las olíreas, la caña dulce, el bambú, son tambien *geminas y verdaderas gramas*. Por mas que parezcan diferir entre sí las plantas mencionadas, como así mismo de la multitud de las gramas comunes, el ojo práctico del botánico encuentra a la primer mirada que todas ellas pertenecen a la familia natural de las gramíneas; y a la verdad tan eminentemente natural es toda ella, esto es, tan marcada es la semejanza general que existe entre los caracteres y hábitos de las especies que comprende, que observadores superficiales, encontrando mas facil adoptar que rectificar los errores crasos del vulgo, suponen aun que varias especies cambian continua y reciprocamente de unas en otras! (Es una creencia vulgar que el trigo expuesto a una humedad considerable, principalmente poco despues de germinar, se convierte en vallico (*lolium temulentum*), error naci-

do de la semejanza que existe entre estas dos especies de cereales. Tambien se cree, sin razon por cierto, que en veranos lluviosos se trasforma el trigo en joyo (*lolium perenne*.)

Sumario de Preguntas.

1. ¿Se aplica con propiedad de ordinario el término *grama*?--2. Cómo se reconoce una verdadera grama?--3. Contiene o no mucha silica la epidérmis de las gramas?--4. Describa usted las hojas de las gramas.--5. Sus flores.--6. De qué consta la semilla; qué dice usted del embrión y del albúmen?--7. Se aproximan o no en sus caracteres generales, unos a otros, los distintos géneros de las gramas; cambian o se trasforman unas especies en otras?



LECCION II.

Del número, localidad y uso de las gramas.

8. El número total de las plantas floríferas conocido hasta aqui de los botánicos, se eleva a mas de cuarenta mil especies, del cual se supone que las gramas forman una vigésima parte; mas si se trae a cuenta el número inmenso de individuos de sus varias especies, la proporción en que están las gramas con respecto a la

vegetación en general, subirá considerablemente.

9. La familia de las gramíneas es notable por poseer toda ella, casi sin excepción, cualidades sanas y nutritivas. Sin embargo, no se sabe aun que una gran porción de esta vasta familia posea propiedades algunas de que el hombre haya podido aprovecharse para hacerlas servir en su beneficio y utilidad inmediata; pero no por esto se debe precipitar un juicio sobre la importancia de aquellos objetos acerca de cuya utilidad no se tiene sino un conocimiento imperfecto. Muchos seres de la creación que se tienen por ofensivos y dañinos, quizá son otros tantos agentes importantes que tienden al bien en la economía de la naturaleza. Las gramíneas más insignificantes, o las mismas *maíces* tan enojosas al labrador, quizá son instrumentos de la sabia Providencia, destinados para recoger de las lluvias que caen, o de la brisa que pasa, los principios vivificantes que fecundan la tierra, a fin de transmitirlos a su reino, cuando a su vez se descomponen y perecen.

10. Las gramíneas crecen en terrenos secos y en el agua, pero no hai ninguna especie que pueda llamarse propiamente *marina*. Se encuentran en toda clase de terreno, bien solitarias o en sociedad con otras, o ya ocupando considerables tramos de tierra con exclusión de otra clase de vegetales, y formando esa bella alfombra tan admirada en los prados y vegas. La arena parece no ser favorable a su ve-

getación; pero, con todo, hai especies que lo son enteramente peculiares.

11. La *propagación* de esta familia no tiene otros límites que los del reino vegetal. Se encuentran gramíneas bajo el Ecuador, y tambien entre las pocas plantas de las regiones heladas de Spitzbergen. Crecen en las montañas meridionales de Europa, visten las faldas de los Andes, y a veces tocan la línea de la nieve perpetua.

12. Las diferencias más notables que existen entre las gramíneas de los trópicos y las de las otras zonas, son las siguientes:

1.º Las gramíneas indígenas de la zona tórrida se elevan a una altura considerable, y a veces toman la apariencia de árboles. Algunas especies del bambú (*bambusa arundinacea*, e. g.) crecen hasta cincuenta y sesenta pies de altura.

2.º Las hojas adquieren en estas regiones más amplitud, y se aproximan más en su forma a las de otras familias de plantas.

3.º Las flores son de ordinario más incompletas, o como se llaman *unisexuales* o *diclinar*, esto es, que los órganos masculino y femenino (los estambres y los pistilos,) se hallan separados en distintos receptáculos; y son asimismo más blandas, terciopeladas y elegantes, como se ven en la caña dulce y otras.

13. Con respecto al domicilio natural de las especies de granos, puede dividirse la tierra en cinco grandes fajas o reinos. Al sur prevalece y abunda el arroz; más al norte el maíz; despues el trigo; en seguida el centeno; y por último la cebada y la avena. El maíz com-

prende la escala mayor de temperatura; pero el arroz alimenta tal vez un número mayor del linaje humano.

14. Con respecto a las propiedades y usos de esta comparativamente humilde familia de plantas, puede observarse que ella contribuye sin duda directa o indirectamente, en una escala mayor, al sustento y comodidad del hombre, que cualquiera otra, por no decir todas de las que componen los grupos de la creación vegetal. Aquellas numerosas especies que se miran como puras malezas, pastos inútiles que ningún animal los padece ni toca, quizás están destinados, como se ha dicho, para fertilizar gradualmente la tierra. Algunas de estas prestan servicios importantes, meramente fijando y manteniendo en unión, mediante sus raíces entrelazadas y tallos rastreros, las arenas de las playas y la tierra suelta de las márgenes de los canales y acequias. Entre éstas merecen particular atención la *Arundo arenaria* de Linneo (caña ribeña), y el *Cynodon dactylon* de Persoon (diente de perro rastrero). La caña de las gramas se emplea en varios objetos económicos y aun de ornamento. Los ramillos de la panoja o espiga del conocido *maíz de escoba*, se aprovechan para hacer escobas. La caña del centeno es excelente para techos, y en muchas partes se emplea para cubrir graneros y montones de paja o de mieses. Los chinos fabrican una clase delicada de papel de la paja del arroz, y en los Estados Unidos se hace de paja de avena, y aun de hojas de maíz, un papel de estraza que se aplica a muchos usos. En

los países en que se cria el bambú, las cañas de esta gigante grama proporcionan la arboladura y baos de los buques de vela, y los materiales para la fabrica de muebles; en China se hace tambien del bambú una gran cantidad de papel. Los célebres sombreros de señoras de Liorna, tan estimados por éstas, se hacen de la paja de una variedad delicada de trigo; y aun en este país (E. U.) se hacen bellas imitaciones de los sombreros de Liorna, con las cañas delgadas de ciertas gramas, especialmente con las de la yerba de los prados (*Poa pratensis*.)

Sumario de Preguntas.

8. ¿En cuánto se estima el número de plantas floríferas conocidas por los botánicos; y en qué proporción entran las gramas?--9. Que es digno de notarse en las gramas, y de qué utilidad son?--10. Cuál es la localidad de las gramas?--11. Se encuentran diseminadas por todo el globo?--12. Cuáles son las diferencias más notables de las gramas peculiares de la zona tórrida?--13. Cómo puede dividirse la tierra con respecto al domicilio o localidad de las varias especies de gramas?--14. Qué dice usted de las propiedades y usos de las gramas?

LECCION III.

*De las gramas que sirven para pasto y heno:
de sus semillas.*

15. Bajo el punto de vista rural, el valor superior de las gramíneas en su calidad de pasto y heno, es debido a la crecida cantidad de sustancia sacarina en que abundan hacia la época en que van a arrojar las flores, y que es la causa del olor fragante y suave que despiden el heno bien preservado.

16. Esta sustancia sacarina que predomina en toda la grama antes de su florescencia o expansión de sus flores, a tuya época se halla casi completamente elaborada, está destinada a concentrarse y a depositarse al fin en las semillas, convirtiéndose principalmente en sustancia farinácea. De aquí viene que los pastos son comparativamente de poca estimación después de haber madurado completamente su semilla. Por esta razón el labrador experimentado, cuando desea recoger buen heno, corta sus pastos en la época en que los jugos nutricios están más perfectos y mientras se hallan difundidos por toda la planta. Mas cuando tiene por objeto aprovecharse de la semilla, como en los granos sativas, entonces retarda por consiguiente su cosecha hasta que el curso de la vegetación ha terminado.

17. Parecerá por demás insistir en la impor-

tancia de las gramas en cuanto proveen de pasto para el alimento de los animales domésticos, e indirectamente para el de los hombres. Podrá mencionarse sin embargo, aquellas especies de gramas que son de gran estimación en los prados y dehesas (de los Estados Unidos), nombrándolas según el orden de su excelencia, 1.º La yerba de prados (*Poa pratensis*) (b); 2.º La cola de gato (*Pleum pratense*) (c);

(b) Esta grama es perenne, de raíz rastrera, caña lisa, las hojas superiores mucho más cortas que la que se llama su vaina o tubo formado en la base de ellas, ligula o apéndice de la vaina truncado. Echa unas panojas desparramadas, formadas de espiguillas que encierran grupos de cuatro florecillas desnudas. Florece en este país (E.U.) en mayo y junio, se propaga por semilla, y prevalece en terrenos delgados. No necesitando mucha humedad y siendo de fácil cultivo, forma esta especie prados permanentes muy adecuados para el pasto común de los ganados.

(c.) Esta grama se cultiva con mucha extensión en este país (E.U.) por su pasto, donde ha sido introducida de Inglaterra por Timothy Hanson, cuyo nombre lleva (*timothy grass*). Echa una caña de dos a tres pies de alto, con hojas un poco ásperas, lineares, unidas a vainas largas. La panoja es cilíndrica y apretada, sus glumas o involucre que encierra las flores, son truncadas y con una arista más corta que ellas. La raíz es fibrosa. Es perenne, y florece en los meses del estío. Medra perfectamente en terrenos de miga, y es uno de los mejores pastos que aquí se cultivan, y especialmente cuando se halla mezclada con el trébol forma un excelente heno. Siémbrese en el otoño juntamente con trigo, o después de haberse sembrado éste.

- 3.º El pié de gallo (*Dactylis glomerata*) (d);
 4.º La festuca (*Festuca pratensis*) (e); 5.º La
 yerba de prados de tallo comprimido (*Poa com-
 pressa*) (f); 6.º El j. yo (*Lolium perenne*) (g);

(d.) Esta grama es perenne; la caña es recta, como de dos piés de altura, con hojas lineares, ásperas, aquilladas y de un verde oscuro; la panoja es distintamente ramificada, y echada hácia un lado, que se asemeja a los dedos extendidos del gallo, quedando a la base el dedo mayor. Crece con rapidez y temprano en tierras delgadas, proveyendo de un pasto abundante, aunque grueso, pero mui apetecido de los ganados.

(e.) La festuca de prados no produce un pasto bastante nutritivo. Es mas estimada para formar prados artificiales al rededor de las casas de campo, por el hermoso césped de que los viste, teniendo cuidado de segarla. Esta grama es de raíz fibrosa, la caña lisa con hojas lineares, ásperas en sus bordes, la panoja en racimillos desparramados, y las espiguillas lampinas y con muchas flores. Crece en terrenos húmedos.

(f.) Esta grama produce los mejores pastos en los terrenos calizos de Kentucky, en donde es altamente estimada y casi tanto como la *Poa pratensis*. Tiene la raíz rastrera, la caña oblicuamente comprimida, y la panoja hácia un lado, desparramada: las espiguillas, que contienen de cinco a siete florecillas vellosas por su base, tienen una forma oval-oblicua.

(g.) El j. yo es un pasto excelente, y no debe confundirse con el vallico o zizana (*Lolium temulentum*), cuyas cualidades nocivas no tiene. Aunque estas gramas se parecen al trigo y cebada en sus hojas, espigas y caña, son por su naturaleza y estructura

- 7.º La yerba agróstis (*Agrostis vulgaris*) (h);
 8.º La grama de olor o de prados (*Anthoxanthum odoratum*) (i). Además de las gramas mencionadas hai otras, nativas o aclimatadas, que son comparativamente inferiores, y que a falta de las primeras suelen servir de pasto a los ganados. Los labradores, sin embargo, procuran extirparlas y reemplazarlas por las anteriores.

18. Es digno de notarse que las gramas enumeradas han sido introducidas en este país. Casi todas ellas se han aclimatado mas o menos; pero algunas requieren que se las cultiven regularmente para dar buena cosecha, por lo que se conocen con el nombre de pastos artificiales. Las que aquí se cultivan principalmente, son la cola de gato, y el pié de gallo,

especies del todo distintas. El j. yo es una planta perenne de raíz fibrosa que echa tallos o cañas amacolladas, lisas, tiesas y con nudos salientes de color tirante a morado; la gluma es mas corta que la espiguilla que contiene las florecillas. La espiga carece de aristas.

(h.) Esta grama es mui estimada por el pasto nutritivo que produce. Es perenne, de raíz fibrosa, caña derecha y lisa como de un pié de altura, con ligulas mui cortas y truncadas: la panoja desparramada y suave.

(i.) Esta planta es perenne: echa la espiga oblonga ovalada, las flores unidas a piececillos o pedúnculos cortos, pero mas largos que las aristas; las glumas guarnecidas de pelos como pestañas: la caña es como de un pié de altura, y las hojas cortas y de color verde pálido. Es bastante apetecida de los ganados.

vez tambien el *jojo* y la *agrisis*, aunque de estos no se hace mayor aprecio. Las otras se han aclimatado de tal modo, que en tierras naturalmente fértiles o bien beneficiadas, las mejores de ellas, como la *yerta de prad-s*, y la *festuca*, aparecen espontaneamente, y se sobreponen a los pastos artificiales.

19. Ya se ha procurado dar una idea del uso que podia hacerse en las artes y en la economía rural y doméstica de la raiz, cañas y del pasto de las gramíneas; pero de donde se derivan las mas positivas e inmediatas ventajas de esta familia es sin excepcion de sus semillas. Ellas son sin duda, como enfáticamente se las ha llamado, *el bico de la vida*. Consistiendo casi todo el cuerpo de la semilla de una sustancia farinácea que, como se ha dicho, es siempre sana y nutritiva, se adapta, pues, perfectamente para el sustento del hombre. No solo le provee de pan, sino que, ya sean enteras, o reducidas a harina, le brindan tambien con un exquisito alimento en las formas mas variadas que pueden inventarse; y si solo unas pocas especies se emplean de ordinario con ese fin, nace de que, siendo sus granos y semillas mas gordos que los de las demas gramíneas, se las ha encontrado las solas preferibles para el cultivo. En toda la familia de las gramíneas no se presenta mas que un solo ejemplo de una especie que produce simientes nocivas, tal es el vallisio o zizana (*lolium temulentum*), maleza comun en varias partes de Europa y apenas conocida en los Estados Unidos; y aun parece que se han exagerado sus efectos narcóticos, causan-

do volidos y emborrachando a los que comen pan que contiene porcion de harina de su simiente. Mas, solo es perjudicial a la salud cuando está estragada por una putrefaccion incipiente, o ha contraido aquella enfermedad particular conocida en ingles con el nombre de *ergot*. (j.)

20. Estos granos así estragados obran un poderoso efecto en el sistema animal; así que en vez de ser un alimento, no son mas que un veneno o un medicamento, segun su cantidad.

21. En algunos países donde los granos comunes no se dan, o no se cultivan, otras gra-

(j.) El *ergot* es tal vez lo que en castellano se llama tizon.—Esta enfermedad de los granos (*Spermatelia clavus*) se atribuye a un hongo parasito mínimo que de ordinario aparece en las espigas del centeno, y a veces en otras plantas gramíneas, en especial durante los veranos húmedos y calurosos. Solo ataca cinco o seis granos en cada espiga, los cuales se alargan el doble de su tamaño natural, se ponen angulosos, toman un color marisco rojizo y se encorvan en la punta en que prende este hongo. La superficie de los granos enfermos, examinados con el microscopio, aparecen cubiertos de puntos brillantes, blancos, angulosos: tienen un olor fuerte y desagradable, y un sabor acre, nauseabundo, que deja una ligera sensacion ardiente en el paladar. El centeno en este estado es ponzoñoso, tanto para el hombre como para los demas animales; y en las estaciones malas en que este hongo prevalece, ha sucedido que el pan hecho de harina que lo contiene, ha traído muchas epilepsias fatales en el norte de Europa. A los cuadrúpedos que lo comen los aniquila o en magrece, y les acarrea puálisis en las patas traseras, y notable debilidad; las niñas le la

mas se substituyen a ellos. Las simientes de la gliceria acuática o palustre (*Glyceria fluitans*), que crece espontáneamente aquí como en Europa, se usan en algunas partes de Alemania y en Polonia como artículo de sustento bajo el nombre de semillas de maná o maná de Prusia. (l.) En algunas partes de Asia, Africa y Europa sirven de alimento las semillas de varias especies de gramas que se comprenden en la tribu de las paniceas, y de otras

América Meridional pierden los cascós y el pelo cuando se alimentan con maíz atizonado; y las gallinas que comen granos atizonados ponen sus huevos sin cascara, resultado de la irritación del conducto ovario. (*The Farmer's Encyclopedia*.) Fries, botánico sueco que ha escrito largamente sobre la familia de los hongos, considera el tizon (*ergot*) como tal, comprendido en la división *Gymnomicetosa* y formando una de las dos especies del género *Spermoedia*. Da a este hongo mínimo el nombre de *S. clavus*. De Candolle lo considera también un hongo peculiar que ataca el ovario de las gramas, y lo tiene por el *Sclerotium clavus*, de cuyo género lo ha separado Fries. (*The Penny Cyclopaedia*.)

(l.) Del género de la gliceria solo se conoce la especie mencionada, a la que Linneo da el nombre de *Festuca fluitans*. Es grama perenne, que se cria en las lagunas y lapachares, con la raíz rastrera y larga, caña delgada, sostenida sobre el agua por hojas angostas, lineares, obtusas, propiamente nataatorias. Echa una panoja delgada, larga, ligeramente ramificada; produce abundancia de semillas muy nutritivas, y muy apetecidas de las aves acuáticas y peces.

pocas; pero todas son inferiores a cualquiera de la más humilde de las cereales. La planta llamada mijo en este país (*Setaria germanica*) se estima principalmente por su pasto, y no parece que ocupa la atención de muchos labradores. Al mijo propio, desconocido aquí, se le tiene por una especie del género del panizo, (*Panicum miliaceum*?); hai además otras especies que se aproximan al maíz de escoba, tales como la zahina común. (*Sorghum vulgare*) (ll) el maíz de Gaiña (*Horus sorghum*, Linn.) (m) &c., las cuales se han cultivado aquí mas como artículos de curiosidad que de importancia agrícola. El maíz de escoba común o panizo de daimiel (*Sorghum saccharatum*) (n) se cultiva solamente en este país para los usos que su nombre popular indica; sin embargo de que en Italia se siembra a veces para extraer azúcar de la médula sacarina de que están llenas sus cañas.

(ll.) Esta grama es bien conocida en Europa y extensamente cultivada para aprovecharse de las semillas o granos de que se hace un pan medianamente blanco y sabroso, o para alimento de las aves y ganado domésticos, y para hacer escobas de sus espigas o panojas.

(m.) Esta planta echa unas cañas largas, compactas, como de 6 a 8 piés de altura, llenas de un jugo bastante dulce como el que contiene la caña de azúcar o el panizo de daimiel.

(n.) Echa hojas de figura de lanza ancha, panoja desparrañada de ramos abiertos, y florecillas oblongas vellosas. Sus granos o simientes son amarillos.

Sumario de Preguntas.

15. ¿En qué consiste el valor o importancia de las gramíneas en su calidad de pasto o heno?—16. Qué dice usted de la sustancia sacarina con referencia al corte de pasto?—17. Nombre usted las gramíneas más importantes.—18. Qué es digno de notarse en estas gramíneas?—19. Qué puede observarse respecto de los simientes de las gramíneas y sus usos?—20. Qué se dice de los granos estragados por el tizón?—21. Se cultivan algunas otras gramíneas para aprovecharse de las semillas?



LECCION IV.

De las cereales.

22. La más importante, quizá, de las plantas cereales, o de aquellas gramíneas que aquí se cultivan por su semilla o grano, es la *avena* (*avena sativa*). Aquí produce un grano más ligero y menos perfecto que en el norte de Europa, por lo que se destina principalmente para alimento de los animales domésticos; pero en climas más favorables contribuye en gran manera y directamente al sustento del hombre. (ñ.)

(ñ.) La *avena* no pertenece a la tribu de las cereales u hordeáceas, y sí a la de las bromáceas o

23. Más importante que la *avena* es la *cebada* (*Hordeum vulgare*). Su grano se emplea extensamente en algunos países para hacer pan y más o menos para alimento de las caballerías y otros animales; pero en los Estados Unidos se destina exclusivamente para hacer diversas clases de cerveza. Casi el todo de las

festucáceas. (Véase el Apéndice.)—Del género (*avena*) se conocen nueve especies, a saber: 1.º la *avenilla* (*avena brevis*): raíz fibrosa, panoja cayendo a un lado, espiguillas cortas con dos florecillas de la misma dimensión que las glumas, las cuales son obtusas terminadas en dos denticillos. 2.º La *avena tártara* (*avena orientalis*): panoja hacia un lado, contraída, espiguillas con dos florecillas, una lampiña. 3.º La *avena común* (*avena sativa*): panoja igual, espiguillas con dos florecillas menores que las glumas, desnudas en su base y con una arista, raíz fibrosa. 4.º La *avena pelada* (*avena nuda*): panoja igual, espiguilla con tres florecillas más largas que sus glumas las florecillas desnudas en su base, raíz fibrosa. 5.º La *ballucea* o *avena loca* (*avena fatua*): panoja igual o desparramada, espiguillas con tres florecillas menos que sus glumas, con pelillos en su base y todas aristadas. 6.º La *egilope* (*avena sterilis*): panoja hacia un lado, espiguillas con cinco florecillas menos que glumas, las glumas inferiores con aristas y pelos, las superiores sin ellas y lampiñas, raíz fibrosa. 7.º La *avena de los prados* (*avena pratensis*): perenne, panoja sencilla, espiguillas con cinco florecillas más largas que sus glumas. 8.º La *avena precoz* (*avena parcox*): ésta se distingue por sus hojas cerosas; y 9.º La *avena vellosa* (*avena hirsuta*). Estas dos últimas, la *ballucea* y la *avenilla*, son especies de

cosecas que se recogen en los Estados del norte y del centro se consume en las cervecerías, aplicándose solo una porción comparativamente pequeña para la destilación de licores. (o.)

24. El grano superior a los anteriores, por servir generalmente para hacer pan, es el cen-

teno; las otras especies se cultivan para pasto y por su grano, particularmente la avena común. La avena es peculiar de climas fríos, en donde produce un grano más farináceo que en regiones templadas y secas. La egíope se cultiva como un objeto de curiosidad, bajo el nombre de *avena animal*, en razón de la singular propiedad higrométrica que sus granos poseen. La arista mayor en que estos terminan es tan sensible a la alteración o cambios atmosféricos, que les comunica movimientos aparentemente espontáneos, asemejándose entonces a insectos extravagantes que se mueven.—(*Enciclop. de las plantas de Loudon.*)

(o.) De este género de las cereales se conocen doce especies. Solo cuatro de ellas se cultivan; las otras son yerbas de poquísima utilidad. Las sativas son: 1.ª La cebada común (*Hordeum vulgare*): caña recta, espiga con cuatro órdenes de granos, florecillas hermafroditas aristadas, esto es, reuniendo bajo las mismas cubiertas los dos órganos sexuales; es la que más se cultiva; se siembra en primavera. 2.ª La cebada hibernal o de Escocia (*H. hexastichon*): todas las florecillas hermafroditas aristadas, es ligas con seis órdenes de granos. 3.ª La cebada ladilla (*H. distichon*): espigas con dos órdenes de granos de cascabillo fino aristado; se prefiere en las fabricas de cerveza. 4.ª La hordiate (*H. zeocriton*): echa una caña corta y tosca, y espigas cortas y gruesas con largas aristas.—(*Loudon.*)

teno (*Secale cereale*). En casi todo este país, ya sea por hábito o preocupación, o bien por la abundancia con que se da el trigo, se desestima el pan hecho de la harina de este grano; pero en muchos distritos, donde el terreno se adapta mejor a esta planta, se hace del centeno el aprecio que merece y un uso muy general. Se emplea también en la más perniciosa extensión para destilar el aguardiente llamado *whisk y*. Tan grande es la cantidad de aguardiente que se extrae de este grano, y tan excesivo es el abuso que de él se hace, que puede dudarse por lo general, si el centeno contribuye en mayor grado a la destrucción que al sustento de la vida humana. A la verdad, convirtiendo esta simiente sana y alimenticia en una bebida inebriativa, se labra un poderoso instrumento de mal moral y físico, y se abre una fuente copiosa de enfermedades, miserias y crímenes. Estos perniciosos efectos nacen del abuso de un bien positivo, por que el hombre debe ser responsable, e incurrir en las penas ajenas a la locura y la malicia. (p.)

25. Hai otras especies de gramíneas que son de un valor impreciable para el linaje humano, y no es fácil acérta a cuál dar la preferencia en punto a su importancia: nos referimos al trigo (*Triticum sativum*), y al arroz

(p.) Solo se conocen dos especies de centeno correspondientes a este género: el centeno común (*Secale cereale*), y el centeno de espigas aristadas (*Secale orientale*); aunque se cree que la segunda especie no es más que variedad de la primera.

(*Oryza sativa*). En cuanto al valor *intrínseco* no cabe duda que el trigo merece justamente la preferencia; pero si se atiende a que el arroz suministra alimento a una porción mayor de la familia humana, que cualquiera otro grano, tampoco puede negarsele la primacía.

26. El trigo es palmariamente el mas importante de los granos en las zonas templadas, y en especial en latitudes mas elevadas. Los romanos llamaron *frumentum* a todos los granos de que se hace pan, de donde viene la voz francesa *froment*, que significa trigo puro o caudal, [y el adjetivo castellano *frumenticio*, o lo perteneciente al trigo]. No hai para que detenerse a insistir en el valor e importancia del trigo, que tan conocidos son de todos. Una gran parte de los Estados Unidos (particularmente los Estados del oeste y del comedio), es propiamente paniega o rinde trigo en abundancia. Y en tanto que sus habitantes se dediquen a la cultura de sus terrenos puede confiarse con razon que no experimentarán esa temible calamidad, la carestía. Además de servir el trigo para el principal alimento del hombre, empléase tambien en varios otros usos. Aunque, así como de otros granos farináceos, pueden extraerse de él licores espirituosos, es en general un artículo de sustento demasiado precioso para que se le profane, sujetándolo a la destilación. (g.)

(g.) "Segun Varron, dice Loudon, se llamó al trigo, *triticum*, por haber que tritularlo para comerlo. Es la planta mas importante de las gramíneas,

Sumario de Preguntas.

22.—¿Qué dice usted de la avena?—Nota:

de cuyos granos resulta la mejor harina que se conoce; porque, ¿qué es el hombre que vive de arroz o de patatas?"

Del género *triticum* se conocen como veinte y ocho especies. Las sativas son: 1.ª El trigo melar o vernal (*triticum aestivum*): flores en espiga paralela comprimida, glumas jibosas con aristas diminutas o tronchadas, contraídas por la base, con un nervio que las recorre y adelgazadas hacia arriba. 2.ª El trigo berrando o hibernal (*T. hybernum*): flores en espiga paralela comprimida, glumas jibosas tronchadas y con una punta o raspa, contraídas por su base, con un nervio que las recorre y delgadas hacia arriba. 3.ª El trigo egipcio (*T. compositum*): flores en espiga compuesta de otras pequeñas a su base, espiguillas de a tres florecillas ventrosas, imbricadas o sobrepuestas, la florecilla terminal o superior neutra y sin arista. 4.ª El trigo gordo (*T. turgidum*): glumas romas, espiguillas de a cuatro florecillas ventrosas, terciopeladas, imbricadas y con arista, florecilla terminal estéril. 5.ª El trigo polaco (*T. polanicum*): espiguillas de a cuatro florecillas ventrosas algo rígidas, dos florecillas del centro estériles, pajitas o espatillas de la gluma desiguales y franjadas hacia afuera. 6.ª La espelta (*T. spelta*): gluma oval, espiguillas de a tres florecillas ventrosas algo rígidas, la florecilla intermedia estéril. 7.ª La espelta de un grano (*T. monococcum*): gluma de tres dientes, espiguillas de a dos florecillas ventrosas imbricadas y aristadas, florecilla estéril con arista corta, la

Especies.--23. Qué de la cebada?--*Nota*: Especies.--24. Qué hai que observar respecto del

fertil con una muy larga. S.^o El álaga (*T. ceu*): espiguillas de a cuatro florecillas apartadas, los nudos del raquis o e.o de la espiga mas largos que la espiguilla y aquel veloso, &c. (*Loudon*.)

Las cinco primeras especies no son probablemente mas que variedades de una misma especie. Verdaz es que el trigo berrendo o hibernal sembrado en la primavera no madurara hasta el verano subsiguiente, aunque el producto de las generaciones sucesivas del trigo sembrado en primavera madura mas perfectamente. El trigo candeal o blanco, el trigo rubion, el aristoso y el que no tiene arista cambian y se trasmutan unos en otros segun lo diversos paises o climas; y aun el trigo egipci pierde en Inglaterra los apéndices o granos que componen su espiga y toma la espiga simple de la planta comun. Hai una suerte de trigo comun mielar, aparentemente especie distinta de las mencionadas; en el cultivo que requiere y en su aspecto general, se asemeja a la cebada. La caña es corta y blanda, la espiga aristosa, pequena, y facil de desgranarse, y su grano sembrado en noviembre, madura en febrero o marzo; pero se auzona facilmente.

La espelta parece ser una especie diversa; es mas fuerte que el trigo mielar, ecija una caña gruesa casi solida, espigas robustas y el carcabillo firmemente apegado al grano, el qual es ligero y rinde poca harina de calidad indiferente. Prende bien en terrenos elevados y sembrada en primavera madura en el curso de tres a cuatro meses.

Del trigo comun hai muchas variedades. Las mas permanentes son: el trigo rubion, o de gra-

centona?--*Nota*: Especies.--25. Qué otras especies de grammas hai de un valor imprecable

nos rubios; la alcandia, o trigo candeal o blanco; y el trechel, que se siembra en primavera: de las cuales se conocen cerca de cincuenta sub-variedades."

"El trigo como todas las plantas de caña, ecijan, por decirlo asi, dos ordenes de raices: las *seminales* o primitivas, y las *coronales* o superficiales. Las primeras proceden del embrion, y no son mas que la continuacion o desarrollo del rezo; sirven para fijar la planta y se dirigen constantemente hacia abajo en busca de jugos nutricios; las segundas nacen del primer nudo de la caña, o del cuello, y se extienden por entre la superficie de la tierra para recoger las particulas nutritivas que contienen. En el Museo Banksian se conserva una planta de trigo de tamaño ordinario, cuya raíz seminal tiene seis piés de longitud, habiendo ahondado al travez de un subsuelo de tierra calcárea. Sagret, agricultor científico francés, encontró que, cuando el trigo u otro grano se blanquecian como plantas aporcadas inmediatamente despues de germinar, bien por crecer con demasiada rapidez, o por haberse sembrado a mucha hondura, el primer nudo de donde las raices coronales proceden se eleva sobre el terreno, y por consiguiente o no echaba raíz alguna, o tan pocas, que apenas le suministraban su tonto, pereciendo en estos casos la planta al florecer, o antes de madurar sus granos. Esta observacion demuestra los malos efectos de sembrar el trigo hibernal demasiado temprano, o el mielar demasiado tarde, y las grammas en general a demasiada profundidad."

"Los abonos que mas convienen al trigo son los de sustancias animales, en especial los de huesos

para el linaje humano?--26. Qué hai digno de notar con relacion al trigo?--Nota: ¿Cuán-

y de orines, pues que contienen bastante glúten, sustancia que entra en mayor proporcion en este grano que en cualquiera otro. La cal tambien es un excelente beneficio."

"Los insectos que atacan al trigo son varios, y casi todos pertenecen a la familia Tipulida. Las principales enfermedades que lo estragan son la roya (llamada impropiamente por algunos polvillo), y el tizon. La roya ataca toda la planta, cubriendo sus hojas, caña y espiga de un sarro o po vo rojo oscuro y pegajoso, que no es mas que una especie de hongo parásito mínimo que prende en ella y le roba sus jugos. Contra esta enfermedad se ha recomendado lavar con salmuera la planta afectada. El tizon convierte la sustancia farinácea del trigo en un polvillo negro, lo cual dicen que se previene lavando con salmuera fuerte la semilla antes de sembrarla."

"El trigo rinde proporcionalmente mas harina que cualquiera de los demás granos; pues si se toman 14 quilógramos de avena de cebada, y de trigo, producen las primeras 8 de harina, las segundas 21 y las terceras 13 quilógramos. Es tambien el mas nutritivo: 1.000 partes de avena contienen 743 partes solubles, de cebada 923, y de trigo 955. De estas partes solubles hai en la avena 87 de glúten, en la cebada 63, y en el trigo 90. Tan esencial es el glúten para hacer buen pan, que sin el la masa no podria fermentar, en lo que consiste la inferioridad de este artículo en temporales húmedos en que el trigo se arroya o no alcanza a madar, y la ventaja de guardarlo de unos años para otros."

"Del trigo hácese asimismo almidon. De la caña

tas especies de trigo se conocen? Cuáles son las principales? Observaciones sobre esta grama.



LECCION V.

Del arroz, maíz y caña dulce.

27. Otra de las plantas gramíneas de gran importancia es el arroz (*Oryza sativa*). El hermoso grano que esta gramínea produce es el principal sustento de millones de individuos de la especie humana.

28. Siendo esta planta semi acuática, se da perfectamente en terrenos bajos y pantanosos, o situados de modo que se puedan anegar o enaguzar, sin embargo que hai una variedad que se cultiva en tierras elevadas o secanos. Se halla esta preciosa grama en todas las regiones de entre los trópicos y adyacentes a

que ha crecido en terrenos gredosos y secos se hacen bellos sombreros. Los sombreros de Liorna, o de paja de Italia, se trabajan con la caña de una variedad de trigo barbudo (*Triticum cominum*), muy parecida al centeno. Se cultiva para este solo objeto en terrenos arenosos delgados a las orillas del Arno, entre Liorna y Florencia; crece como a 18 pulgadas de altura, se arranca verde, y se blanquea como el lino enterrandole en la arena del rio."—(*Loudon's Encyclopadia of Plants.*)

ellos, donde las circunstancias son favorables a su cultura. Una densa poblacion de la parte austral de la India y de la China, se mantiene casi exclusivamente de arroz. La mesa de la jente rica del Oriente se cubre diariamente con exquisitas preparaciones de este grano.

29. Esta planta pertenece a una pequeña subdivision de la familia de las gramíneas que echa flores provistas del número extraordinario de seis es. am' r. s. Mas quizá cada una consta de dos florecillas, concentradas o encerradas dentro de una sola cubierta floral, en cuyo caso, según este confuso arreglo, todas las partes de una de las florecillas, salvo los estambres, han sido suprimidas o abortadas: fenómeno de que al parecer se presentan muchos casos análogos en la economía vegetal.

30. El fruto del arroz se halla encerrado estrechamente en un cascabillo, como la avena y cebada, y antes de quitárselo se conoce en el Oriente con el nombre de *palda*. Se le quita este cascabillo pasándolo por entre piedras de molino convenientemente ajustadas al tamaño del grano, de la misma manera en que se desensaca o se prepara rebada moidata quedando entonces en estado de aplicarlo a sus varios usos.

31. El *alvamen* o porcion farinácea del arroz es de un blanco notablemente puro, casi traslucido, y muy nutritivo y grato, y abundante en glucosa: se presta tambien a que los chinos hagan de él varios artículos de ornamento de gran belleza y gusto. Se dice, usinismo, que el glúten que contiene es un in-

gradiente importante en la preparacion del *papel japonés*.

32. El arte de extraer licores espirituosos de las semillas, se ha aplicado del mismo modo al arroz. El aguardiente llamado *arrac* (nombre genérico de toda clase de licores fuertes en el Oriente), se obtiene por destilacion del arroz en union con el azúcar, o el jugo de cierta especie de palma. En China se hace tambien de este grano un vino de color de ámbar o amarillo. (r.)

33. El maíz (*Zea mais*) es una grama preciosa, y puede por su importancia rivalizar con el trigo en aquellos distritos favorables a

(r.) El arroz pertenece a la tribu de las Orizeas, y es la única especie del género *oryza*. El arroz comun (*Oryza sativa*) echa una caña de uno a seis piés de altura, ánua, recta, surculada, redonda y nudosa hojas alesnadas, recurvas o reflejas, abrazadoras, magras; flores dispuestas en panoja terminante; valvas de la gluma lanceoladas; pajitas de la glumilla de un mismo largo, la interior entera y sin raspa, la exterior dos veces mas ancha, cuadridentada, hispida o serdosa y con punta o raspa; un solo estilo bipartido. La variedad principal de la especie es el arroz de secano o de alturas (*O. mutica*) que se siembra en terrenos secos y elevados. Echa una caña de tres piés de alto, y mas delgada que la anterior; el grano larguillo y con aristas bien largas. Se conocen ademas de esta variedad otras dos, el arroz tempranal (*O. præcox*) y el arroz viscoso (*O. glutinosa*), consideradas por algunos como verdaderas especies: Ambas se cultivan en terrenos regadios. — (Loudon.)

su cultura. Ya se ha dicho que el maíz es una verdadera planta gramínea, pues reúne todos los caracteres que convienen a esta familia.

31. Esta planta es una de las más productivas de los granos sativos; cada porción de ella tiene algún uso en la economía rural y doméstica. Su larga caña medulosa hacia la época de la florecencia, esta llena de un jugo sacarino de que sin duda podría extraerse una gran cantidad de azúcar: toda ella se estima grandemente como alimento nutritivo para el ganado. La mazorca de maíz es un alimento exquisito antes de madurar, y en su entera sazón sirve de variado sustento al hombre y a los animales domésticos; y aun el *ráquis* o eje de la mazorca, hasta aquí considerado como inútil puede convertirse, moléndolo, en alimento para los ganados, o destinarse para encender chimeneas. En algunas partes se hace mucho uso de la harina de maíz para hacer pan, particularmente en el sur de los Estados Unidos. Debe decirse, además, que se abusa enormemente de este grano, extrayendo de él en unión con el centeno, licores espirituosos. (s.)

(s.) El maíz (*Zea*) pertenece a la tribu de las síleas, de cuyo género solo existen dos especies propias: 1.ª el maíz común (*Z. mays*); caña en forma de mediacaña hacia arriba, obtusa; florecillas desnudas o sin cáliz; grano oval; y 2.ª la curagua (*Z. curagua*); caña redonda; florecillas desnudas, y grano casi redondo: es planta indígena de Chile. La primera especie se subdivide en muchísimas variedades, procedentes de la clase de terrenos,

35. La última planta de las gramíneas de que resta hacer mención, es la caña dulce o de azúcar (*Saccharum officinarum*).

36. Esta interesante planta se asemeja más al maíz en su estructura y naturaleza, que a cualquiera otra de las gramíneas que producen grano; mas a distinción de todas ellas, su valor no consiste en su simiente, sino en el rico jugo sacarino que contiene su caña medulosa.

37. Es exclusivamente peculiar de los climas ardientes medrando perfectamente en los terrenos sustanciosos y pingües de la zona tórrida, y latitudes superiores de las templadas.

38. Se reproduce o propaga por medio de

clima y otras circunstancias físicas que influyen en su cultivo, y distinguiéndose entre sí por el número de órdenes o hileras de sus granos, el color de estos, y ligeras modificaciones en el color y forma de sus hojas. En este país [Estados Unidos,] se cultivan once variedades de *maíz amarillo*, nueve de *maíz blanco*, y quince de *maíz rojo, manchado o pinto*. Las clases de abonos que más convienen a esta planta, son el estiércol común, el guano, cenizas de huesos, huesos triturados, cal y cenizas vegetales, mezclando algunos de ellos en cierta proporción, como el estiércol común, ceniza de huesos, y ceniza vegetal.—Por lo que respecta a esta planta utilísima podría consultarse con gran provecho y gusto la interesante "*Memoria sobre el cultivo del Maíz en Méjico, por Don Luis de la Rosa*," Enviado Extraordinario y Ministro Plenipotenciario de aquella República cerca del Gobierno de los E. U.—*Méjico*, 1846.—Esta *Memoria* ha sido reimpresa en Santiago, Chile, en 1851.

estacas o secciones de los nudos de la caña, y se plantan, como se hace con el maiz, en hileras o liños. El diámetro o grosor de la caña no excede al mayor de un pié de maiz, sin embargo que su altura varia cuatro a seis metros, segun la naturaleza del terreno.

39. Como la caña dulce no se cultiva por su semilla, rara vez se la deja florecer, cortándola en la época en que sus jugos se hallan difundidos por toda ella.

40. Cuando estos jugos han adquirido el grado de sazón conveniente, se exprimen pasando las cañas por entre rodillos apretados, y se les da la primera cochura para evaporar su porción acuosa. En seguida se les da una segunda cochura para clarificarlos y reducirlos a la consistencia de miel, y luego se cristalizan y se forma el azúcar, todo por los medios y procedimientos seguidos en los ingenios de azúcar. Asi nos proporciona esta preciosa grama la sustancia mas pura, nutritiva y agradable que sirve de sustento al hombre. (t.)

41. Puede concluirse del ligero bosquejo

(t.) Del género Saccharum se conocen como 14 especies. La que jeneralmente se cultiva es la caña dulce comun (Saccharum officinarum), de la cual hai cuatro variedades principales, a saber: la criolla, que, segun Boussingault, es indígena de la India; fué introducida por los Arabes en el mediodía de Europa, y en las Antillas y el continente por los españoles y portugueses. La bátava u holandesa, indígena de la isla de Java. La caña de Otaheiti, segun Beussingault, introducida en varias partes de

que acaba de presentarse, que la simple familia de plantas llamada técnicamente gramíneas, no solamente es una de las mas numerosas, sino que es tambien sin contradiccion la mas preciosa e importante para el hombre, de cuantas existen en la creacion vegetal. Y

la América por el capitan Cook, y otros viajeros; es comun en las Antillas y el Perú, y la mas apreciada, porque produce el azúcar de la mas fina calidad. Y la llamada cinta azul, extensamente cultivada en la Luciana, y que se distingue por su lozania. " La caña de Otaheiti, analizada por M. Péligot, dió

Agua,	72.1
Materia leñosa,	9.9
Materia soluble [azúcar],	18.0

100.0"

"La análisis de la caña criolla, hecha por el señor Casaseca, en la Habana, presenta mayor cantidad de fibra vegetal:

Agua,	65.9
Materia leñosa,	16.4
Azúcar,	17.7

100.0" [Boussingault.]

" El azúcar ha sido analizado por varios químicos: la Tabla siguiente presenta algunos de sus resultados :

G. Lussac y Thenard.	Berzelio.	Prout.	Ure.	
Oxígeno,	56.63	49.856	53.35	50.33
Carbono,	42.47	43.265	39.99	43.38
Hidrógeno,	6.90	6.875	6.66	6.29
	106.00	99.996	100.00	100.00" (A.Ure.)

todavía mas, que mientras que sus caracteres peculiares no pueden ménos de interesar al amante de las ciencias naturales, sus usos, abusos, y su multitud de relaciones con el bienestar social, deben precisamente llamar con interes hacia ellas la atencion del agricultor, del filántropo y del economista.

Sumario de Preguntas.

27. ¿ Qué dice usted del arroz?—28. En qué terrenos se produce?—29. Qué hai de peculiar en sus flores?—30. Qué nombre se da al arroz antes de quitarle el cascabillo, y cómo se munda?—31. Qué es de notar en su sustancia farinácea, (su albúmen y glúten)?—32. Qué es *arrac*?—*Nota*: Caracteres botánicos; variedades.—33. Qué se dice del maíz?—34. Sus varios usos.—*Nota*: Sus especies; variedades en los Estados Unidos; abonos que requiere su cultivo.—35. Cuál es la última grama que resta por considerar?—36. En qué se asemeja al maíz, y en qué se distinguen de las demas gramas?—37. De qué climas es peculiar?—38. Cómo se reproduce?—39. Cuándo se corta?—40. Cómo se extrae el azúcar?—*Nota*: Especies y variedades.—41. Qué conclusion puede sacarse de lo dicho en esta seccion?

Apéndice a la Sección Segunda.

No estará de mas presentar aquí una rápida exposicion de los diversos caracteres peculiares de la familia de las plantas gramíneas, especialmente en obsequio de los que tuvieren algun interes en conocer mejor esta útil porcion del reino vegetal.

El método natural divide las plantas, segun su estructura general, en dos grandes secciones, a saber: *vegetales vasculares* y *vegetales celulares*.

La primera comprende los vegetales mejor organizados, consistiendo su estructura en un tejido formado de varias celdillas llamado por esta razon celular, y en un tejido vascular o tubuloso, formado de diversos vasos o tubos, y distinguiéndose ademas por las venas que atraviesan sus hojas y por echar flores perfectas. Se denominan tambien *vegetales cotiledóneos*, por que en el momento de la germinacion arrojan de la semilla uno o dos cuerpos mas o ménos carnosos, *hojas seminales*, llamados *cotiledones*. Los *vegetales celulares* constan unicamente del tejido celular; carecen de vasos espirales y otros, y de fibras leñosas; sus hojas se hallan destituidas de venas, y llevan flores imperfectas.

Los *vegetales vasculares* se subdividen aun en dos clases, unos "cuyos vasos están dis-

puestos en un solo sistema, y no crecen mas que por el centro"; y otros en que el desarrollo se efectúa tanto por la parte interior como por la circunferencia, mediante la particular disposición de las vasos. Otra diferencia importante, que los subdivide o separa en plantas *endógenas* o *monocotiledóneas*, y plantas *exógenas* o *dicotiledóneas*, es el número de hojas seminales o cotiledones de que está provisto el embrión. Por consecuencia las plantas *monocotiledóneas*, no tienen mas que un cotiledon, y si a veces dejan ver dos, no se hallan precisamente opuestos, como es el caso invariable en los dos cotiledones de las plantas *dicotiledóneas*. De esta diferencia esencial en la semilla de las plantas, procede la diversa estructura fisiológica que caracteriza una y otra clase. "En las plantas *endógenas* o *monocotiledóneas*," dice Loudon, "no se observa distinción entre la corteza y madera; en las plantas *exógenas* o *dicotiledóneas* la madera y la corteza se hallan distintamente separadas. En las *monocotiledóneas* la madera o tejido leñoso se confunden con el celular, sin que se advierta ninguna capa del primero; en las *dicotiledóneas* uno y otro tejido tienen sus límites particulares, formando anualmente el primero una capa distinta, que constituye la *albura* o *alborno*. En las *monocotiledóneas* no aparecen radios partiéndolo de la médula a la corteza; en las *dicotiledóneas* estos radios se hallan distintamente marcados. En las *primarias* las hojas no están unidas generalmente a los tallos por medio de articulaciones, mientras que las *dicotiledóneas*

siempre se presentan articuladas, dejando al cuerse del tallo o ramo una cicatriz. En las *monocotiledóneas*, los nervios de las hojas corren en líneas paralelas desde la base hacia el vértice, unidos a simples venas secundarias; y en las últimas, en fin, las venas proceden del nervio medio y se dirigen hacia el margen en varios ángulos, ramificándose en diferentes direcciones y dando a la superficie de la hoja una apariencia reticular."

Las gramíneas pertenecen por consiguiente a la primera clase de la primera gran división del sistema natural, esto es, particularmente a la clase de las plantas *endógenas* o *monocotiledóneas*.

Las plantas gramíneas echan generalmente una *raíz fibrosa*, esto es, compuesta de fibrillas simples o ramosas, que salen inmediatamente del cuello de la planta. El tallo es herbáceo, y se llama propiamente *caña*; es cilíndrico, comunmente fistuloso, entrecortado por nudos duros y salientes, y simple o rara vez se divide; anual y perenne, y casi solo crece en longitud.

Las hojas de las gramíneas, antes de desarrollarse, se hallan en la yema en una colocación particular que les da el nombre de *hojas convolutivas* o *arrolladas en cucurucho*, porque "uno de los bordes de la hoja sirve de eje, en cuyo derredor el resto del limbo se arrolla en la forma de cucurucho." Nacen de los nudos de la caña, formando por la base una especie de vaina que la envuelve en cierta longitud, por lo que se llaman *hojas envainadoras*; esta vaina está hendida longitudinalmente, y

Se ve una pequeña lengüeta designada con el nombre de *ligula*; son *simples* o sus nervios atraviesan el limbo o lámina sin ramificarse; *enteras* o sin ninguna incision, excepto ciertos dentecillos que tienen algunas especies; *lanceas* o largas y estrechas; y *alternas* o situadas en escalones al rededor de la caña.

Las flores de las plantas gramíneas están dispuestas en espigas o panojas; casi siempre son *hermafroditas* o *monoclinas* (esto es, reunidos en un mismo receptáculo y bajo las mismas cubiertas los dos órganos sexuales); algunas veces *unisexuales* o *diclinas* (conteniendo uno de los órganos); o estériles por el aborto, todas siempre compuestas de escamas u hojas foliaceas y dispuestas en una o muchas filas. Al orden exterior de estas escamas se le ha dado el nombre especial de *gluma* (Linneo la llama *caliz*, y O. Richard *lepicena*), y es una especie de involuero que encierra una o unas flores, y está de ordinario dividida profundamente en dos valvas o escamas desiguales opuestas, pero inserta una un poco por encima de la otra. El orden interior de aquellas escamas lleva el nombre de *tegumento* o *glumilla*, y no es mas que una especie de cubierta floral simple, bivalve por lo común, y bastante semejante a la gluma, pero propia de cada flor, y situada en derredor de los órganos sexuales, (Linneo la llama *corola*; Pablot de Beauvois, *estrágula*; Jussieu, *caliz*; y otros, *perigonio*). Llámase *espatillas*, *patillas* o *valvas* a cada una de las escamas foliaceas y piezas de que están compuestas la

gluma y la glumilla o tegumento; estas valvas comúnmente sostienen una punta filiforme, terminal y dura, llamada *raspa* o *arista*. La gluma juntamente con las florecillas que encierra, se llama por algunos *locusto*; y a una division de la espiga o panoja que reúne muchas locustas, se le da el nombre de *espiguilla* o *espiguilla*.

Las plantas gramíneas tienen comúnmente tres *estambres* u órganos masculinos, rara vez mas o ménos; las *anteras*, en que se elabora el polen, son oblongas por la base y ahorquilladas por el vértice, y están insertas por aquella al filamento. El *ovario* es sencillo y libre, es decir, que se halla en el fondo de la flor sin ninguna adherencia con la gluma o glumilla; el *estilo* es sencillo o dividido, y comúnmente está rodeado en su base por una especie de nectario llamado *glumiflora* (Richard lo llama *glumilla*; P. de Beauvois, *lodiculo*; Micheli, *corolo*; Linneo, *esclamas*; Schreber, *nectario*), compuesto de pequeñas escamas carnosas o *paleolas*; el *estigma* es doble y plumoso, es decir, guarnecido de pelos como las barbas de una pluma.

El fruto de las gramíneas es *monospermo* o de un solo grano e indehiscente, que no se abre, que se conoce por los botánicos con el nombre de *caríopsis* o *cerión*; el *embrión* es pequeño, monocotiledóneo y situado en la base del perispermo o cuerpo farináceo que constituye casi todo el grano. El *rejo* o rudimento radial es coleorizado o está oculto en un pequeño estuche carnoso, y la *plumilla* o *yema*

cilla se halla tambien envuelta en un saquillo por lo que se la llama *plumula coleoptilea*, o con coleoptilo.

Varios botánicos han ensayado distribuir esta familia en tribus, &c., siguiendo el sistema natural. El prusiano Kunth la divide en diez tribus, del modo siguiente:

TRIBU I.--PANICEAS (*Panicææ*). Flores dispuestas en espigas o en panojas; espiguillas solitarias o reunidas; gluma uni o biflora; una de las dos flores estéril o unisexual; las valvas o espatillas de la gluma ordinariamente membranosas; las de la glumilla o tegmento cartilaginosas; dos estilos. Comprende 13 GENEROS: *Panicum* (*panizo*), *Paspalum*, *Milium* (*mijo*), *Digitaria*, &c., que contienen 389 especies.

TRIBU II.--ESTIPACEAS (*Stipacææ*). Flores en panoja; espiguillas solitarias y unifloras; gluma membranosa; valva inferior de la glumilla cartilaginosa, aristada, y no abrazadora; dos estilos: 2 GENEROS: *Stipa*, y *Oryzopsis*; 38 especies.

TRIBU III.--AGROSTIDEAS (*Agrostideæ*). Flores en panojas sencillas, o ramosas; espiguillas solitarias y unifloras; gluma y tegmento de la misma consistencia; pajita inferior aristada, o mocha; dos estilos. 20 GENEROS: *Agrostis*, *Phleum*, *Alopecurus*, *Spartina* (*esparto*), *Phalaris* (*alpiate*), &c.; 247 especies.

TRIBU IV.--BRÓMEAS (*Bromææ*). Flores en panoja; espiguillas solitarias con muchas flores; valvas de la gluma aquilladas, comunmente aristadas; dos estilos. 31 GENEROS: *Bromus* (*bromo*), *Festuca*, *Avena* (*avena*), *Anthoxanthum*, *Arundo* (*caña*), *Poa*, &c.; 605 especies.

TRIBU V.--CLORIDEAS (*Chlorideææ*). Flores en espigas; espiguillas solitarias; rara o vez multifloras, con la flor terminal abortada y deforme; valvas aquilladas no opuestas; espatilla o pajita inferior muy comunmente aristada; dos estilos. 7 GENEROS: *Eleusine*, *Cynodon*, *Dinebra*, &c.; 30 especies.

TRIBU VI.--HORDEACEAS O CEREALES (*Hordeacææ*). Flores en espigas; espiguillas solitarias o reunidas, uni o multifloras; valvas opuestas iguales; pajita inferior aristada, la superior dos veces aquillada; dos estilos. 9 GENEROS, a saber: *Triticum* (*trigo*), 28 especies; *Lolium* (*joyo*), 10 especies; *Elymus*; *Secale* (*centeno*), 2 especies; *Hordeum* (*cebada*), 12 especies; *Microchloa*; *Ophiurus*; *Monerma*, y *Nardus* del botánico Willdenow: contienen 86 especies.

TRIBU VII.--SACARINEAS (*Saccharinææ*). Flores en espigas o en panojas; raquis o el eje de la espiga articulado; con espiguillas ordinariamente géminas o de dos en dos, uni o bifloras; una espiguilla sentada, la otra pedunculada o con piececillo y muy comunmente unisexual; valvas membranosas no aquilladas, la inferior por lo jeneral aristada; dos estilos. 3 GENEROS: *Perotis*; *Saccharum* (*caña dulce*); *Imperata*; 9 especies.

TRIBU VIII.--ORIZEAS (*Orizææ*). Flores dispuestas en panoja; espiguillas solitarias unifloras; pajita inferior cartilaginosa, aquillada; estambres por lo comun mas de tres; y dos estilos. 3 GENEROS: *Lersia*; *Oryza* (*arroz*); *Ehrharta*: 11 especies.

TRIBU XI.--OLIREAS (*Olyreææ*). Flores en pa-

noja; espiguillas unifloras, unisexuales, monio-
ras, o con flores hermafroditas y unisexuales
(masculinas o femeninas en cada individuo),
o dioicas, esto es, flores hermafroditas en un
individuo, y unisexuales en otro; las valvas de
la flor femenina mas delgadas que las paleolas;
un solo estilo. 14 GENEROS: Zea (maíz); Coix;
Oryza; Zizania (arroz del Canadá); Chloris;
Sorghum (zahino); Horcus, &c.: 159 es-
pecies.

TRIBU 2.ª—BAMBUSACEAS (*Bambusae*). Caña
arborescente; flores en panoja; espiguillas mul-
tifloras; paja superior dos veces aquilada;
un solo estilo. 4 GENEROS: Bambusa (*bambú*);
Arundinaria, &c.: 15 especies.—[EXTRACTA-
NO DEL "Nuevo Manual de Botánica por MM.
J. GIRARDIN y J. JUILLET," y DE LA "Enciclope-
dia de las Plantas de Mr. J. C. LONDON, 1841".]



SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

Por lo que conviene familiarizarnos con el
sistema métrico decimal adoptado en Chile e
introducido en casi todas las naciones cultas,
se pone a continuacion un extracto de la lei
chilena de 29 de enero de 1848, que manda
observarlo en todos sus pesos y medidas, segun
determina en esta lei. Se agrega tambien



la conversion de los pesos y medidas antiguos en los nuevos, o de estos
en aquellos.

MEDIDAS DE LONGITUD.

El metro es la base de todas las medidas asi de longitud como de superficie y de
volumen, y es igual a una diezmilésima parte del cuadrante del meridiano terre-
stre. La medida de longitud mayor es el quilómetro.

Quilómetro.	Hectómetros.	Decámetros.	Metros.	Decímetros.	Centímetros.	Millímetros.
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000
1	100	10	1000	10000	100000	1000000

Conversion de las antiguas en las nuevas.— Id. de las nuevas en las antiguas.

1 línea	=	1.93 milímetros.
1 pulgada	=	25.39 milímetros.
1 pie	=	278.64 id.
1 vara	=	835.91 id.
1 cuadra	=	125.39 metros.
1 legua	=	4513.59 id.
1 centímetro	=	5 líneas.
1 decímetro	=	4 pulgadas 3 líneas.
1 metro	=	1 vara 7 pulgadas.
1 decámetro	=	11 varas 34 pulg. 9 líneas.
1 hectómetro	=	119 id. 23 id. 8 id.
1 quilómetro	=	7 cuabras 96 varas 1 pie.

1 vara = 32.81 pulgadas = 3.475 metros
 1 vara cuadrada = 1087.6 pulgadas cuadradas = 1.115 metros cuadrados
 1 vara cúbica = 36.281 varas cuadradas = 36.281 metros cuadrados
 1 pie = 12 pulgadas = 0.3048 metros
 1 pie cuadrado = 144 pulgadas cuadradas = 0.0929 metros cuadrados
 1 pie cúbico = 1728 pulgadas cúbicas = 0.0273 metros cúbicos
 1 vara cuadrada = 36.281 varas cuadradas = 36.281 metros cuadrados
 1 vara id. = 36.281 varas cuadradas = 36.281 metros cuadrados
 1 vara id. = 36.281 varas cuadradas = 36.281 metros cuadrados
 1 vara id. = 36.281 varas cuadradas = 36.281 metros cuadrados



MEDIDAS DE VOLUMEN.

Las medidas de volúmenes son el metro cúbico y sus divisiones.
 1 pulgada cúbica = 0.0125 decim. cúbico.
 1 pie cúbico = 0.0216 metro cúbico.
 1 vara cúbica = 0.554 metro cúbico.

Para líquidos.

Las medidas de capacidad para líquidos son:

1 decalitro = 10 litros = 10 decímetros cúbicos.
 1 litro = 1000 centímetros cúbicos.
 1 cuartillo = 1.11 litro.
 1 cuarta = 8.88 litros.
 1 arroba = 35.55 litros.

Para áridos.

Las medidas para los áridos son:

1 quintal = 100 decímetros cúbicos.
 1 hectolitro = 100 litros = 100 decímetros cúbicos.
 1 litro = 0.12 almud.
 1 decalitro = 1.23 almud.
 1 hectolitro = 12.37 alm.º o 1.03 fanega.
 1 quilolitro = 10.30 fanegas.

MEDIDAS DE PESO.

La unidad de medida para las cosas que se compran o venden al peso es el *quilogramo*, que es el peso de un decímetro cúbico o litro de agua destilada, pesada en el vacío y a la temperatura de 4.º del termómetro centígrado sobre cero.

1 kilogramo = 1000 gramos.
 1 hectogramo = 100 gramos.
 1 decagramo = 10 gramos.
 1 miligramo = 0.001 gramos.
 1 quintal métrico = 100 kilogramos.

1 grano = 20.03 granos.
 1 decagramo = 5 adarmes 20.307 granos
 1 hectogramo = 3 onzas 7 ad.s 23 id.
 1 quilogramo = 2 lbs 2 oz. 12 ad.s 14.7 id.
 1 quintal métrico = 217.347 libras.

1 grano = 0.0493 gramo.
 1 adarme (36 g.s) = 1.73 gramo.
 1 onza (16 ad.s) = 2.87 decagramos.
 1 libra (16 onzas) = 46 decagramos o
 0.46 quilogramo.
 1 arroba = 11.50 quilogramos.
 1 quintal = 45 quilogramos.



MEDIDAS Y PESOS INGLESES.

1 pié = 304.79 milímetros.
 1 yarda = 914.38 milímetros.
 1 milla = 1609.31 metros o 12.83 cuardras.
 1 yarda cuadrada = 0.836 metro cuadrado.
 1 acre = 40.46 áreas (V. nota pág. 66.)
 1 galon = 4.54 litros o 4.99 cuartillos.
 1 bushel (favoga) = 36.34 litros o 4 almudes y medio.
 1 libra de Troy o de oro = 0.373 quilogramo.
 1 libra comun = 0.453 quilogramo.
 1 quintal (112 libras) = 50.78 quilogramos.
 1 tonelada (20 quintales) = 10 qql.s métricos y 15.65 quilogramos o 22.07 qql.s

Ultimamente se ha adoptado en Inglaterra el sistema métrico decimal para el peso de los metales

ERRATAS.

Pag.:	lin.	dice:	léase:
19	29	estemates	o-tomates
23	11	una	uno
27	3	quilogramos	quilogramos de azoe
30	30	partes	parte
37	7	arsillosas	arcillosas
43	36	Así que	Así es que
53	4	Toyo	Joyo
54	8	cola	cola,
73	3	decalágramos de	decágramos de
85	22	se anublan	que se anublan.
86	11	destribuyen	distribuyen
87	4	cornizas	cornisas
"	35	unas con-	unas cen-
110	14	contienen	contieno
113	18 y 20	ácia	hácia
124	23	caña ribeña	caña ribereña
126	16	semillas	semillas
138-145	2-18	Orysa	Oryza
148	6	varia cuatro	varia de cuatro
149	12	Luciana	Luisiana

ÍNDICE.

SECCION I.

	Pág.
Introduccion.	1
Leccion I. De las relaciones generales de las plantas, tierras y animales	2
" II. De las sustancias compuestas que constituyen la Parte organica de las plantas y animales	5
" III. De las sustancias simples o elementos que constituyen la Parte organica de las plantas, animales y tierras.	9
" IV. Del nutrimento o alimento orgánico de las plantas	17
" V. De la composicion y propiedades del agua, amoniaco y ácido nítrico.	23
" VI. De la composicion y formacion de la fibra vegetal, almidon, azúcar, goma, y ácido húmico.	23
" VII. De la composicion y formacion de la gordura, gluten y fibrina de la planta y del animal.	31
" VIII. De las sustancias que constituyen la Parte inorgánica o mineral de las tierras, plantas y animales.	33
" IX. Procelencia y caracteres generales de las tierras.	49
" X. De la cultura de la tierra por medio de la aradura, herida o de subsuelo y la desecacion.	45



INDICE		Pag.
LECCION XI. De la composicion de la Parte inorgánica de la tierra de labor y sus relaciones mútuas con la de las plantas.		50
" XII. De los efectos de las cosechas sacadas a las tierras de labor.		58
" XIII. De los abonos en general.—Abonos vegetales.		64
" XIV. De los abonos animales.		70
" XV. De los abonos minerales y salinos.		82
" XVI. De la piedra calcárea, y de la calcinacion y uso de la cal.		90
" XVII. De la composicion de las cosechas o frutos que ordinariamente se sacan a la tierra.		98
" XVIII. Del uso del almidon de los frutos en la nutricion de los animales.		102
" XIX. Del glúten, aceite y materia mineral de las plantas en la nutricion de los animales.		104
" XX. De la leche y sus productos, y del alimento de las vacas de leche.		110
Conclusion		113

SECCION II.

LECCION I. De los caracteres generales de las plantas gramíneas o gramas.	117
" II. Del número, localidad y uso de las gramas.	121
" III. De las gramas que sirven para pasto y heno: de sus semillas.	126
" IV. De las cereales.	134
" V. Del arroz, maíz y caña dulce.	143
Apéndice a esta Seccion.	151
Sistema métrico decimal (medidas chilenas)	158
Erratas.	163





35