

color blanco sucio, insípida, inodora y mas pesada que el agua; el ácido sulfúrico la convierte en goma y en azúcar de uva, el ácido nítrico en ácido oxálico, y los álcalis concentrados en ulmina.

Se compone por término medio segun Gay-Lussac y Thenard, de 52 partes de carbono y 48 de agua; segun Prout de 50 de carbono y 50 de agua. Las diferencias tan considerables que van de una madera á otra, dependen menos segun parece de la lignina que de las diferentes materias que se separan para obtener este producto. Por lo demás la química no permite averiguar si la lignina viene de las mismas paredes de las celdillas y vasos ó de algun producto depositado sobre ellas. La *suberina* que se extrae del corcho y la *medulina* de la médula, tienen mucha analogía con la lignina.

#### ARTICULO IV.

##### CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS JUGOS NUTRITIVOS DESCENDENTES Y SOBRE SU COMBINACION CON LA SAVIA ASCENDENTE.

De todo lo que precede se deducen los hechos siguientes: 1.º que la materia nutritiva procede de las hojas; 2.º que desciende principalmente por la corteza y tambien por el cuerpo leñoso si bien en menor cantidad y en casos mas raros; 3.º que esta materia no está organizada en fibras, sino que contribuye á la formacion local de las fibras; 4.º que debe ser de una composicion química análoga á la de la goma; 5.º que hay efectivamente en la corteza y en la albura de todos los vegetales vasculares una gran facilidad para producir goma; 6.º que se depositan en diferentes puntos del interior y del exterior materiales tales como la fécula, el azúcar y la lignina, que tienen grande analogía de composicion química con la goma, pudiendo transformarse en ella por medio de procedimientos sencillos.

En vista de esta serie de hechos puede decirse con De Candolle que la goma es el jugo nutritivo descendente; pero que para obrar convenientemente en la nutricion, este jugo debe transformarse las mas veces en fécula, en azúcar, en lignina, ó en productos enteramente análogos; que en este estado debe permanecer algun tiempo en ciertos órganos, y despues transformarse y disolverse de nuevo, para servir directamente á la nutricion.

Esta segunda operacion se verifica con frecuencia por el paso de la savia ascendente á los depósitos de la materia nutritiva soluble. De este modo se explica la vegetacion activa de la primavera, el desarrollo de las yemas, la nutricion de las flores y de los frutos que terminan los pedúnculos, la prolongacion rápida de los tallos florales, y la primera vida de las jóvenes plantas. En todos estos casos la savia ascendente se carga de materia gomosa, acumulada anteriormente en los órganos situados debajo ó al lado de los que crecen. El humor viscoso de donde proceden las nuevas capas de leño y de corteza es una mezcla de las dos savias. Knight ha probado esta mezcla examinando el peso específico de la savia ascendente á diferentes alturas; en un *acer platanoides* ha encontrado que á flor de tierra dicho peso es 1004, á 6 piés de distancia del suelo 1008, á 12 piés 1012. Asi la savia ascendente se carga de moléculas subiendo por el tronco de los árboles. Knight supone que una parte de esta savia se dirige horizontalmente por los radios medulares, y va á formar las nuevas capas.

Por la misma razon las plantas pueden vivir algun tiempo sin elaborar alimento; entonces viven á expensas de sí mismas y acaban por extenuarse. Si las plantas bulbosas ó carnosas viven mucho tiempo en este estado, es porque tienen un depósito de alimento mas considerable que las otras.

Las hojas no se producen sin que antes este alimento haya sido acumulado; es preciso siempre que las hojas les hayan precedido en su desarrollo, sea el mismo año ó el anterior. Las especies perennes producen cada verano lo que les sirve para la floracion del año siguiente; las especies bisanuales mueren extenuadas por esta floracion; pero en estas dos categorías de plantas, las flores pueden en la primavera desarrollarse antes de las hojas, porque hay jugos depositados anteriormente. Al contrario, las plantas anuales no teniendo depósito lleno de alimento, no pueden florecer antes de las hojas. De Candolle observa que en efecto, ninguna planta anual florece antes de las hojas, lo cual confirma los principios arriba sentados.

#### CAPITULO VII.

##### DE LAS SECRECIONES.

#### ARTICULO PRIMERO.

##### CONSIDERACIONES GENERALES.

Uno de los misterios mas curiosos de la organizacion, es el número de productos diferentes que pueden ser segregados, es decir, extraidos, separados de los jugos principales, en los diversos seres organizados y en cada uno de sus órganos. En el reino animal se ve á cada individuo producir por medio de ciertas glándulas, saliva, lágrimas, bilis, etc., y sin glándulas especiales visibles, materias alcalinas y ondas en el estómago, una materia crasa en la superficie de la piel, pelos, uñas, etc. Todos estos productos varían segun el estado de salud del mismo individuo, y mucho mas aun segun la especie; sin embargo, todos proceden de la sangre, que varía muy poco en composicion química. Lo mismo sucede en el reino vegetal; nada hay mas variado que los productos segregados, en cuanto á la composicion química, y nada mas oscuro que la manera de que son producidos.

Probablemente la capilaridad y el estado eléctrico de las membranas, circunstancias que varían segun la union, la naturaleza y la pequenez de los órganos elementales, influyen en las secreciones ó las determinan. Esto es á lo menos lo que se puede suponer por analogía con ciertos fenómenos conocidos de los químicos. Las investigaciones de Dutrochet sobre el eudoscocosis, y las de Becquerel sobre el efecto de la electricidad en corta proporcion, marchan hácia la resolucion de este problema uno de los mas importantes de la historia natural orgánica.

Dos géneros de secreciones se distinguen sobre todo en el reino animal:

1.º Las secreciones excrementicias ó excreciones: en las cuales la sustancia producida es arrojada al exterior. En el reino animal la orina, la cáscara calcárea de los huevos, y la concha de los moluscos; en el vegetal se pueden citar los jugos llamados *natares*, que se desprenden en las flores.

2.º Las secreciones recrementicias, cuyos productos no son arrojados al exterior, sino por el contrario utilizados en el interior para diferentes funciones. En este caso se hallan la saliva, la bilis y otras materias, que vertidas en el canal alimentario, facilitan la digestion. En el reino vegetal los aceites, las resinas y gomo-resinas, permanecen ordinariamente en el interior; pero su utilidad es poco conocida.

Se pueden tambien distinguir las secreciones segun que sean ó no producidas por glándulas; pero estos órganos suelen ser difíciles de reconocer, porque se componen simplemente de celdillas que producen

una accion química y fisica sobre lo que les rodea. Finalmente, en los tratados de química se clasifica a los productos segregados, únicamente por su composicion química.

Bajo este punto de vista, lo que les caracteriza es la cualidad de ofrecer una gran proporcion de hidrógeno, y algunas veces tambien oxígeno; algunos contienen mucho ázoe. Esta naturaleza química los separa de los materiales hidrocarbonados, que se pueden considerar como inmediatos entre los productos de la vegetacion.

Otro carácter que distingue los jugos segregados de los jugos nutritivos, es el de ser nocivos á los vegetales, aun á los que los producen, cuando se les hace absorberlos; son como el veneno de la víbora que la mata cuando se muerde á sí misma.

En la enumeracion abreviada de los productos segregados, adoptaremos la division admitida por De Candolle en su Fisiologia vegetal. Dicho naturalista distingue tres clases:

1.º Los productos sobrehidrogenados *excretados*; es decir, arrojados con regularidad al exterior.

2.º Los jugos propios ó productos segregados en el interior y sobrehidrogenados, que son depositados en cantidad notable, ó que circulan en cavidades interiores.

3.º Los productos sobreoxigenados, azoados ó de composicion complicada poco conocida, que son mas especiales, mas combinados con el tejido, y que solo el análisis químico puede aislar de las demás sustancias.

#### ARTICULO II.

##### DE LAS EXCRECIONES.

Las materias arrojadas regular y habitualmente al exterior de los vegetales, son de naturaleza diferente. Los que se han observado son:

1.º Las excreciones volátiles. El fresnillo presenta en los tallos, cerca de la superficie, receptáculos de un aceite esencial, una parte del cual se volatiliza en los dias calurosos, y puede inflamarse acercándole una llama; el olor de las flores y de ciertas hojas depende en gran parte de emanaciones de este género.

2.º Las excreciones ácidas. Las bayas del *rhus typhinum*, *glabrum*, etc., segregan ácido málico en su superficie. Ciertos líquenes como la *patellaria umbrata*, se implantan en las piedras calcáreas por medio de un líquido ácido.

3.º Las excreciones cáusticas. Tales son los jugos producidos por los pelos de la ortiga, de *malpighia*, de *loasa* y del *jatropha urons*. El pelo es hueco y conduce el jugo á las picaduras; este jugo ha sido reconocido como alcalino.

4.º Las excreciones de los pelos glandulosos, que son ordinariamente glutinosas y de naturaleza química variada.

5.º Las excreciones viscosas de las superficies corticales ó foliáceas. Unas son solubles en el agua, y se les llama mas particularmente glutinosas; las otras llamadas propiamente viscosas, son insolubles en el agua. En esta última clase se nota la viscosidad de varios *cerastium* y *silene*, de las ramas de *robina viscosa*, de las yemas de varias plantas, especialmente del castaño de Indias. Las cortezas de algunos cistos segregan el *ladano*. Todas estas materias contienen resinas, mezcladas de goma, de aceite esencial ó de otros productos. La epidermis de los retoños de abedul segrega una materia resinosa, la *betulina* de Cheoreul, lo cual comunica al cuero de Rusia el olor que le caracteriza, por emplearse en el Norte la corteza de abedul para los curtidos.

6.º Las excreciones serosas se manifiestan en forma de polvillo azulado ó de verdadera capa. El polvo

que cubre las ciruelas (la flor del fruto) la de las hojas de col, de ninfeas, de los tallos de *rubus*, de las plantas crasas, etc., son materias serosas, segregadas sin glándulas aparentes; es notable que no se producen sino en superficies completamente lisas. Su efecto es preservar el tejido vegetal de la humedad. Las hojas de chopo se componen de una cera transparente; los troncos de *ceroxylon*, de *iriartea*, y los frutos de *myrica cerifera*, de una cera blanquecina ó verdosa, análoga químicamente á la cera de abeja y bastante abundante para ser recolectada.

7.º Las excreciones viscosas de ciertas plantas acuáticas, como el *potamogeton* y *batrachospermum* no han sido examinadas.

8.º Las excreciones salinas cubren las hojas de *tamarix gallica*. Las del *recaumuria vermiculata*, segregan carbonatos de sosa y de potasa.

9.º Las excreciones sacarinas. Jaeger ha demostrado que cada corola de *rhododendron ponticum* produce dos centigramos de azúcar puro; el *fucus saccharinus* segrega un jugo hidratado, eflorescente, lo cual es singular para una planta marina; el néctar de las flores fluye de diversas glándulas llamadas *nectarios*; varía poco de una planta á otra y contiene principalmente azúcar hidratado; los insectos le buscan, especialmente las mariposas. Las abejas se sirven mas bien del pólen para hacer la miel; sin embargo, se atribuye al néctar sin pruebas directas una parte de las cualidades sabrosas y aromáticas de la miel; es bien sabido que la miel blanca de Narbona debe sus cualidades á las flores de romero, que las labiadas en general dan una miel aromática, y que hay asimismo mieles venenosas, como por ejemplo, la que envenenó á los soldados de Jenofonte en el Asia Menor, ciertas mieles del Brasil y del Paraguay de que habla Saint-Hilaire, y el envenenamiento de dos pastores suizos, descrito por Seringe. Pero en todos estos ejemplos no hay la certidumbre de que la miel proceda de tal ó tal planta, como de la *paullima* en el Brasil y del acónito en los Alpes, ni de que sea el néctar y no el polen ó cualquiera otro producto el nocivo, ni por último, que la cualidad venenosa no proceda de la abeja. Los néctares de varias rodoráceas, como la *azalea pontica*, la *andrómeda mariana*, etc., son amargos.

10.º Las excreciones de las raíces han sido vistas en un principio por Brugmans, sobre una planta de pensamiento silvestre, y despues por varios observadores en el extremo de las raíces del *scabiosa arvensis*, de *inula helenium*, de los *copaifera*, de las chicoriáceas, etc. Plenck los consideraba como la materia fecal de los vegetales; y en efecto, si se reflexiona en la marcha descendente de la materia nutritiva, se concibe que la nutricion puede terminarse por la excrecion de las materias inútiles ó nocivas á la planta.

Esta idea habia llamado la atencion de De Candolle y le habia impelido á apremiar á varios químicos para que hicieran investigaciones en este punto. Algunos lo intentaron sin resultado, á causa de la dificultad de separar lo que puede salir de las raíces, de las diferentes materias en que debe encontrarse la planta para que pueda vivir, ó de las que proceden de la descomposicion misma del tejido de las raíces. Macaire lo ha conseguido, colocando plantas jóvenes en agua muy pura y teniendo cuidado de cambiarlas todos los dias sin renovar el agua; al cabo de una semana ó dos, esta agua evaporada dejaba un residuo que Macaire ha analizado, y que varía de una planta á otra, segun la familia á que cada una pertenece. Las leguminosas segregan una materia gomosa con carbonato de cal; las gramíneas, muriatos y carbonatos, pero poca goma; las chicoriáceas, una materia amarga, análoga al opio, que contiene tanino, una materia gomo-extractiva y sales; las euforbiáceas una materia gomo-resinosa, etc.



Macaire ha demostrado que estas excreciones se verifican de noche ó en la oscuridad, mas que bajo la influencia de la luz, y que solo se efectúan durante la vida de las plantas y de los órganos; las raíces cortadas no las producen.

Finalmente, ha probado que dañan á las plantas que las han producido, cuando se las hace absorberlas, y por lo general son nocivas á las plantas de la misma familia. Esta es la causa por la cual no se dan bien las mismas especies muchos años seguidos en una misma tierra, y por consiguiente la causa del sistema de *amelgas* tan precioso para la agricultura.

ARTICULO II.

DE LOS JUGOS PROPIOS.

Estos jugos no son espelidos fuera del vegetal sino por accidente; circulan mas ó menos en el interior y su produccion parece útil á la salud de cada especie. Segun esto se las puede comparar con razon á las excreciones *recrementicias* de los animales; se dividen en cuatro clases: los jugos lechosos y resinosos, los aceites volátiles y los aceites fijos.

I. Jugos lechosos.

Los jugos lechosos se encuentran principalmente en la corteza, y algunas veces tambien en los otros órganos; las dicotiledones contienen comunmente mas que las monocotiledones; en las criptogamas no se conocen mas que algunos agaricos y boletos que los tengan. Ordinariamente existen ó faltan en todas las especies de una familia; sin embargo, las *mamilaria*, *galactites*, *aloes*, etc., son géneros de jugo lechoso, en familias no lechosas. Las plantas lechosas estan decididamente en minoria y forman apenas la décima parte de las plantas vasculares.

II. Jugos resinosos y gomo-resinosos.

Los jugos de este género son muy comunes en las cortezas, aunque tambien se encuentran en el cuerpo leñoso y aun en la médula; se forman por pequeñas aglomeraciones que muchas veces se reúnen y descienden por su propio peso. En el cuerpo leñoso persisten y son envueltos por las nuevas capas, pero en la corteza son impelidos hácia el exterior con las capas antiguas; se les recoge en la superficie ó por incisiones.

Las resinas son solubles en el alcohol solamente; las gomo-resinas parte en agua y parte en alcohol, sobre todo á una temperatura algo elevada. Conocidos son el aspecto lustroso y la naturaleza quebradiza de estos productos despues de la desecacion, el carbono y el hidrógeno son sus principales elementos.

Bonastre considera á las resinas como compuestas de cuatro principios: 1.º un aceite volátil que se divide á su vez en una parte volátil *alaiodon* y una parte concreta *stearopton*; 2.º una parte esencialmente *resinosa* que comprende la resina propiamente dicha, enteramente soluble en alcohol, y la sub-resina ó *resinula*, soluble solo en alcohol hirviendo; 3.º un ácido tal como el ácido benzóico en los bálsamos; 4.º una parte *accesoria* de naturaleza gomosa, azucarada, salina, etc., segun los casos, de la cual proceden los principios extracto-resinosos, gomo-resinosos, mencionados en los análisis. Las resinas varían de propiedades, siempre que alguno de los cuatro principios sea mas abundante que en el término medio; la verdadera resina domina en el producto resinoso de los pinos; el aceite esencial y los objetos accesorios, en las gomo-resinas; el ácido benzóico, en los bálsamos de talú, copaiba, peruviano, etc. La guayacina y la sarcocola se clasifican tambien entre las resinas.

III. Aceites esenciales ó volátiles.

El carácter de los aceites es ser líquidos á la temperatura ordinaria, poco ó nada solubles en el agua, solubles en el alcohol y el éter y muy inflamables. Los aceites esenciales se distinguen de los fijos en que tienen un olor y sabor, que son poco solubles en agua, que pasan con ella en la destilacion y la comunican su olor; en fin, que se volatilizan por el calor. Los aceites fijos son inodoros, insípidos, no se volatilizan hasta 200º ó 300º y se descomponen á una temperatura mas elevada; el carbono y el hidrógeno son los principales elementos de unos y otros.

Los aceites volátiles existen en las partes foliáceas ó corticales, y estan contenidos en celdillas; muchas veces forman puntos transparentes, como se observa en las hojas y pétalos de hipericon, de las mirtáceas, etc.; llenan las vejiguillas de la cáscara de naranja y las *vitte* en los frutos de las umbelíferas. El calor y la luz contribuyen á su formacion, porque abundan sobre todo en las plantas de los países cálidos y en las de los sitios descubiertos; se volatilizan al través del tejido, y se les utiliza por sus olores variados en la perfumería.

Estos aceites se componen como hemos dicho, de dos principios: uno fluido, oloroso, susceptible de colorarse por el ácido nítrico, que es el *elaiodon* de Herberger, *igreusina* de Bizio y Boulay, y el otro concreto, comunmente inodoro y cristalino, el *stearopton*, ó *sereusina* de dichos autores. El alcanfor que se saca de las lauríneas parece ser el *stearopton* de un aceite esencial medio volatizado. Las labiadas y algunas otras plantas dan productos análogos.

IV. Aceites fijos ó crasos.

El aceite fijo se encuentra en el interior de las semillas ó raras veces en el pericarpio; la germinacion le transforma en una materia emulsiva, nutritiva como la fécula. Sin embargo, difiere de las materias gomosas; 1.º en que daña á los vegetales que le absorben; 2.º por su naturaleza hidrogenada y percarbonada; 3.º por su division en dos principios, el uno mas líquido, que se empapa en el papel de estraza y se llama *elaina* ó *oleina*, y el otro mas persistente ó estearina. Estas últimas distinciones dan á los aceites mucha analogía con las grasas animales y De Candolle hace observar que su papel fisiológico es análogo al de la grasa en la nutricion de las plantas jóvenes.

Las materias llamadas *manteca vegetal*, como la de cacao, *galam*, etc., son aceites muy espesos. Muchos embriones y albúmenes contienen aceite; el olivo contiene mucho en el pericarpio; pero este es un caso excepcional tan notable por su rareza como por su importancia agrícola.

ARTICULO III.

DE LOS PRODUCTOS ESPECIALES QUE NO SON EXPELIDOS AL EXTERIOR, NI TRANSPORTADOS DE UN ÓRGANO Á OTRO, NI SEPARADOS EN CANTIDAD NOTABLE DURANTE EL CURSO DE LA VEGETACION.

I. Naturaleza y origen de estos productos.

Nada hay tan variado como las materias ácidas, azoadas, alcalinas, resinosas, curtientes ó colorantes que la química enseña á distinguir en los vegetales, pero cuya composicion íntima y sobre todo el origen fisiológico son á veces casi imposibles de averiguar. Estos no son productos aislados en el exterior ó interior de los órganos, sino que estan mas ó menos mezclados con otras sustancias y dispersos en el tejido

vegetal. Se les puede considerar, atendida su complicacion química, como productos derivados de otros productos mas simples, y en efecto, la proximidad de los materiales gomosos, resinosos, oleosos, etc., y su contacto con el agua y los gases que penetran en el interior del vegetal, deben ocasionar combinaciones sucesivas muy complicadas. De esto resultan ácidos con dos ó tres bases y grados singularmente variados de combinaciones del oxígeno con el hidrógeno, el ázoe y el carbono.

II. Materias ácidas.

Los ácidos vegetales tienen una base doble: el hidrógeno y el carbono; algunos contienen tambien ázoe. El carácter de los ácidos es enrojecer las materias azules vegetales y combinarse con los álcalis. La mayor parte deben sus cualidades de ácidos á la oxigenacion; pero hay ácidos hidrocarbonados, sobrehidrogenados y azoados, como los hay sobreoxigenados; de aquí resultan cuatro divisiones:

1.º Los ácidos hidrocarbonados ó ácidos en que el oxígeno y el hidrógeno no estan en cantidad mayor que en el agua y son:

El ácido *úlmico* ó *ulmina*, observado primitivamente en las exudaciones de los troncos de olmo, despues en las cortezas de encina, castaño, etc. Se encuentra en los restos de vegetales en descomposicion y notablemente en la tierra de matorral, en el abono y en el mantillo. Sin duda su naturaleza hidrocarbonada, análoga á las gomas, le hace ventajoso para los vegetales que le absorben. Segun Boullay se compone de 56,70 de carbono y 43,30 de agua; no enrojece las tinturas azules, pero se combina con las bases calificables; es parecido al carbon.

El ácido *gálico* ó *agallico* se diferencia muy poco del anterior, bajo el punto de vista de su composicion; contiene segun Berceino 56,64 de carbono y 43,36 de agua; va siempre unido al saunio y se encuentra en la agalla del fresno.

2.º Los ácidos sobreoxigenados, ó ácidos que tienen oxígeno superabundante siendo muy variada su cantidad, porque en el ácido acético es de 2,86 por 100, y en el oxalico de 60.

El ácido *acético* es el mas comun de todos; se le encuentra en muchos frutos y en la savia de todas las plantas, libre ó unido á una base. Se desarrolla sobre todo por la fermentacion vinosa y la destilacion de la madera, y en este caso procede de la fécula y de la lignina descompuestas. Segun Gay-Lussac y Thenard, contiene 50,224 de carbono, 46,916 de agua y 2,860 de oxígeno superabundante.

El ácido *málico* se encuentra en las manzanas, peras y otros frutos de las rosáceas, sobre todo antes de la madurez, y tambien en las grosellas, cerezas, etc.; segun Psaut contiene 40,68 de carbono, 45,76 de agua y 13,56 de oxígeno superabundante.

El ácido *cítrico*, abundante en los frutos de las aurantiáceas, está muchas veces mezclado en otros frutos con el ácido málico; su composicion se diferencia poco de la del azúcar y probablemente se convierte en este producto por la madurez. Segun Prout se compone de 34,28 de carbono, 42,85 de agua y 22,87 de oxígeno superabundante.

El ácido *oxálico* exudado por los pelos del *cicer arietinum*, se encuentra bastante frecuentemente combinado con las bases. Asi el oxalato de cal existe en las raíces de saponaria, tormentilla, hinojo, valeriana, lirio, etc.; en las cortezas de simaruba, de canela, etc.; el oxalato de potasa en el jugo de bananero; el bioxalato de potasa ó sal de acederas en las hojas de *rumez acetosa* y *acetosella*, de *oxalis acetosella*, etc.; el cuadiroxalato mezclado frecuentemente con el anterior, y el oxalato de sosa en las *salsola*.

Este ácido tiene analogía con el ácido carbónico, y es intermedio entre este y el carbonoso; contiene dos átomos de carbono y tres de oxígeno.

Ademas se mencionan en los tratados los ácidos *péctico*, *reico*, *kramerico*, *gincoico*, *glaucoico*, *liquénico*, *selénico*, *tátrico*, *equisetico*, *mórico*, *kinico*, *mecónico*, *igasurico*, etc.

3.º Los ácidos sobrehidrogenados. Segun algunos autores todas las resinas son de esta clase; sin embargo, las propiedades ácidas no estan bien desarrolladas sino en los ácidos *abiético*, *pinico*, *silvico*, *benzóico*, *caínico*, *foénico* y *estérico*, cuyos caracteres es inútil enumerar porque son raros.

4.º Los ácidos azoados. El ácido *hidrocianico* ó *prúsico*, tan notable por la ausencia del oxígeno, se encuentra segun unos, enteramente formado, y segun otros casi formado, en las hojas del laurel-cerezo, del albéchigo, en las semillas de almendra amarga, de cerezas negras, de albéchigos y de albaricoques. Este ácido es un veneno violento cuando es concentrado, pero absorbe al momento el agua; pasa en la destilacion de las cerezas y da al líquido el gusto de la almendra. Segun Gay-Lussac y Thenard, se compone de 44,39 de carbono, 3,90 de hidrógeno y 51,71 de ázoe.

El ácido *aspártico* del espárrago, y el ácido *fúngico* de los hongos contienen tambien ázoe.

III De las materias azoadas neutras.

Estas producciones contienen ázoe, carbono y oxígeno ó hidrógeno, en las proporciones convenientes para formar agua.

Los mas notables son el glúten y la glutina ó albúmina vegetal. El glúten se obtiene malaxando orina en agua; es una materia viscosa, extensible, elástica, flexible, insípida, agrisada, que se vuelve quebradiza cuando se deseca. No se disuelve en el alcohol, se disuelve algo en el agua y mas en el ácido acético; abandonada á sí misma fermenta y exhala un olor animal fétido, á causa del amoniaco que se desprende. El glúten no se encuentra sino mezclado con la fécula, y parece compuesto de la parte membranosa de las celdillas del albúmen que la encierran; en la panificacion produce las cavidades ú ojos que se forman en la pasta.

	De fécula.	De glúten.
El trigo de otoño contiene, segun Davy . . . . .	77,00	19,00
El trigo de primavera, segun el mismo . . . . .	70,00	24,00
La cebada, segun el mismo . . . . .	79,00	6,00
El arroz de la Carolina, segun Vogel . . . . .	85,07	3,60
Los guisantes, segun Einhoff . . . . .	32,95	14,58
Las habichuelas, segun el mismo . . . . .	46,00	22,00
Las lentejas, segun el mismo . . . . .	32,00	36,00
	De glúten.	De almidon.
Con orina ha producido . . . . .	35,10	39,30
Con sangre de buey . . . . .	34,24	41,30
Con estiercol de caballo . . . . .	13,68	61,64
Con id. de vaca . . . . .	11,95	62,34
Con mantillo de hojas . . . . .	9,60	65,94
Con tierra no estercolada . . . . .	9,20	66,69

Asi los abonos producen tanto mas glúten, cuanto mas azoados estan.